MARZO 1995 - N. 3 - ANNO 24 - Sped. abb. post. 50% - AL - LIRE 6.500

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

PRIMI PASSI inserto a colori

I TRANSISTOR

PROVA BOBINE

grossa novità basetta pronta

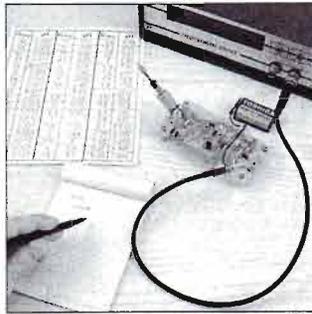
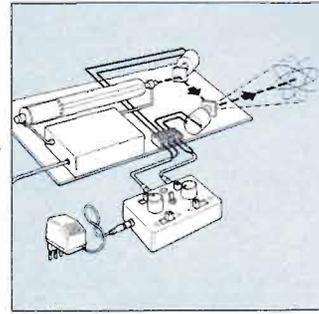
- LAMPEGGIATORE A DUE TENSIONI
- RIVELATORE DI PRESENZA

montarsi l'impianto Hi Fi in auto

ELETTRONICA PRATICA

ANNO 24° - Marzo 1995

Il rivelatore di prossimità consente di mettere in funzione un allarme ottico, acustico o, perchè no, una telecamera a circuito chiuso quando qualcuno si avvicina ad esempio alla porta di casa.

Il GPS è una delle più sorprendenti innovazioni tecnologiche: un apparecchio tascabile può fornire l'esatto punto geografico in cui ci troviamo interfacciandosi con più satelliti.

Il misura bobine ci permette di identificare questi componenti che, spesso autocostruiti, non riportano alcun dato utile. Per effettuare la rilevazione occorre un frequenzimetro.

Con una centralina e due piccoli motori è possibile proiettare sul muro incredibili disegni animati prodotti dal tubo laser presentato nello scorso numero della rivista.

ELETTRONICA PRATICA, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con [illegible]etta per saldare in om[illegible]00. Estero Europa [illegible] Africa, America, Asia, L. 140.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via La Spezia, 33. La pubblicità non supera il 50%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI)
DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/2526.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Direttore editoriale responsabile:
Massimo Casolaro

Direttore esecutivo:
Carlo De Benedetti

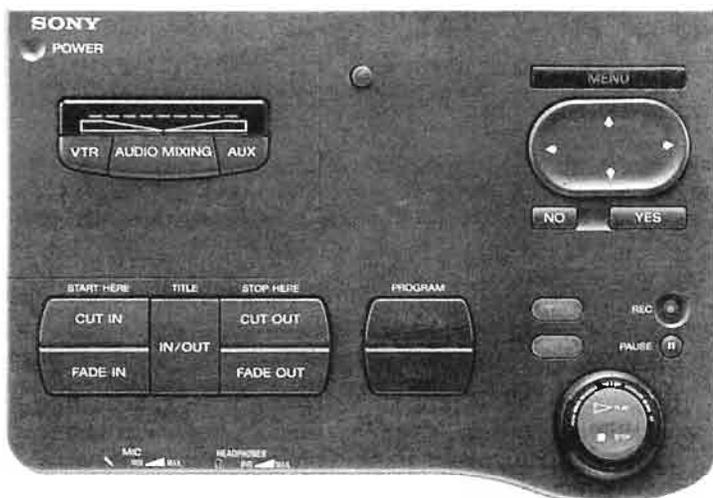
Progetti e realizzazioni:
Corrado Eugenio

Fotografia:
Dino Ferretti

Redazione:
Massimo Casolaro jr.
Dario Ferrari
Piergiorgio Magrassi
Antonella Rossini
Gianluigi Traverso
Massimo Carbone

REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

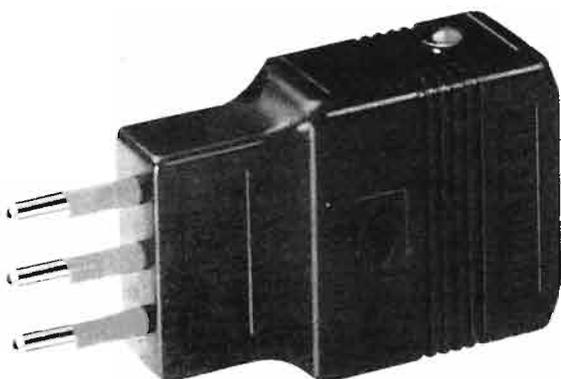
PUBBLICITÀ
Multimark
tel. 02/89500673
02/89500745

REGISTI IN CASA

XV-AL 100 è una centralina di facile uso per il montaggio di video-riprese e il mixing audio.

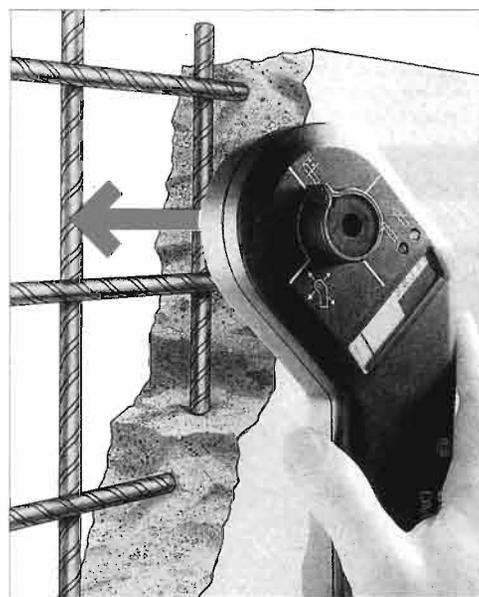
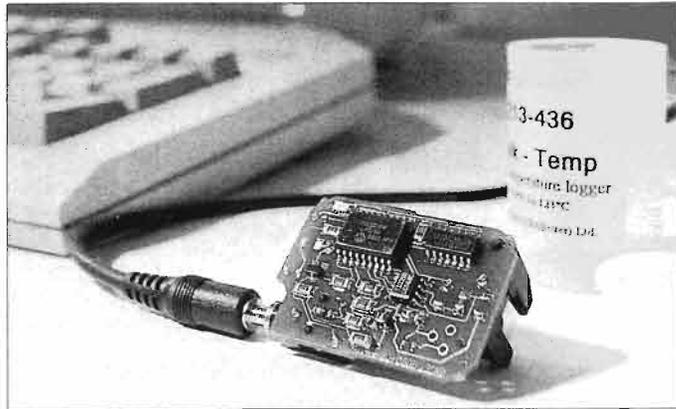
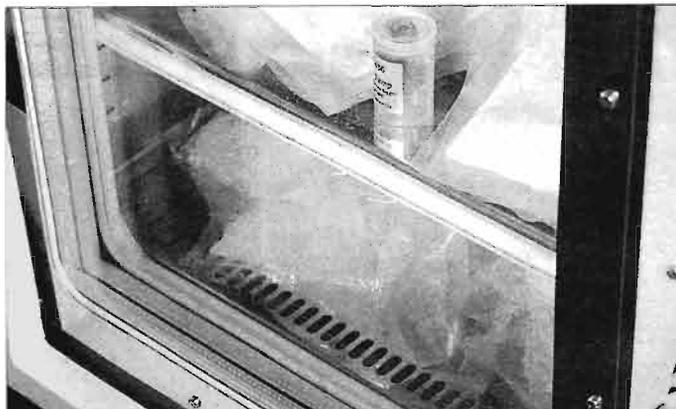
Con XV-T 33 F si possono inserire nella videoripresa titoli in formato professionale. Caratteri e simboli sono scelti su di una "lavagna elettronica" mediante una penna.

La Sony ha prodotto due apparecchi grazie ai quali le riprese video dell'amatore possono assumere quell'aspetto professionale che le rende gradevoli e soprattutto sviluppa il senso creativo di chi le elabora. Entrambi sono infatti dotati di quelle funzioni che solo parzialmente sono presenti nelle più evolute videocamere. XV-AL 100 è una centralina di montaggio dotata anche di mixer audio e due sono i suoi scopi: permettere di unire in modo professionale, quindi senza fastidiose discontinuità, vari spezzoni di ripresa; consentire l'inserimento di una colonna sonora unita al sottofondo originale, eventualmente con l'aggiunta di una voce di commento. Nel montaggio di una videoripresa si raggiunge la precisione di +/- 5 fotogrammi e l'uso dell'apparecchio è facilitato dalla visualizzazione sullo schermo delle funzioni attivate. Esistono anche la titolatrice ed il fader, che è la funzione grazie alla quale le immagini "nascono" gradualmente da uno sfondo, all'inizio di una ripresa, oppure sfumano lentamente nello sfondo alla fine. XV-T 33 F è il degno complemento della centralina: si tratta di una lavagna elettronica per la creazione di titoli e la generazione di particolari effetti. Tutto viene programmato mediante una speciale penna con la quale si selezionano su una tavoletta i simboli (ce ne sono ben 54) ed i caratteri desiderati per comporre il titolo. Il titolo, di 12 diversi colori, può anche essere inserito o fatto scomparire con l'effetto "tendina", senz'altro professionale e, agli occhi dello spettatore, molto piacevole. L'XV-AL 100 costa lire 1.080.000, l'XV-T33F costa lire 950.000. ***Sony*** *(20092 Cinisello Balsamo - MI Via F.lli Gracchi, 30 - tel. 02/61838363).*

SPINA PROVA IMPIANTI

Secondo la legge 46/90 tutti dobbiamo avere in casa, entro pochi mesi (salvo ulteriori proroghe, entro la fine di maggio 95), un impianto elettrico che risponda alle norme di sicurezza. Non è difficile rispettare queste norme: se si dispone dell'impianto di terra nessun problema, altrimenti occorre installare un salvavita. Per verificarne periodicamente il funzionamento esiste un semplicissimo ma efficace dispositivo. Si tratta di una spina chiamata Securtest che, simulando la tipica situazione che provoca la "scossa", fa scattare il salvavita, ovviamente se questo funziona. Lire 25.000. ***D-Mail*** *(50136 Firenze - Via L. Landucci, 26 - tel. 055/8363040).*

Securtest contiene al suo interno un circuito che simula la situazione che si creerebbe se qualcuno toccasse il conduttore di fase della presa, prendendo ovviamente la scossa.

FORARE SENZA DANNEGGIARE

ELECTRONIC NEWS

MOLTO PIÙ DI UN TERMOMETRO

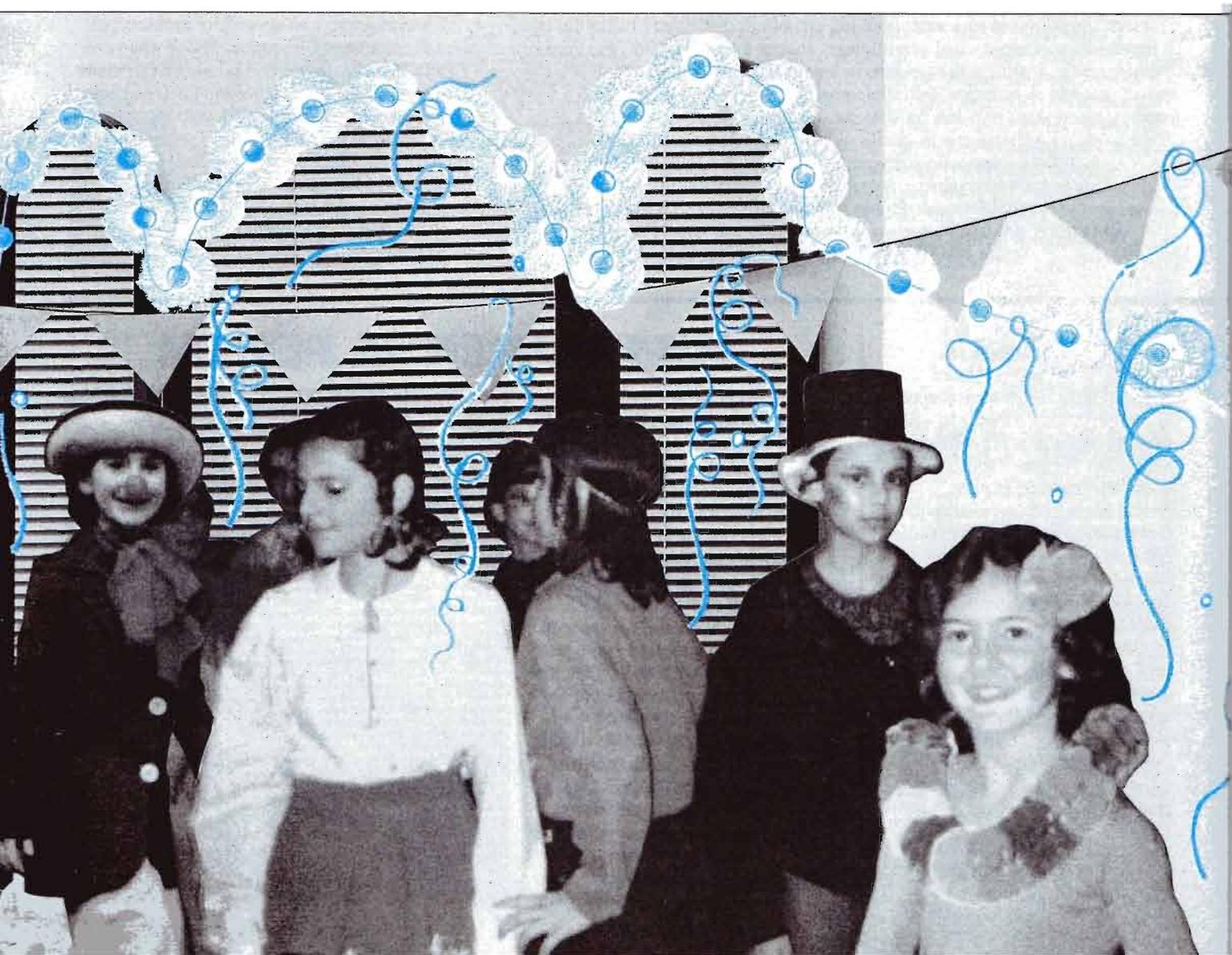
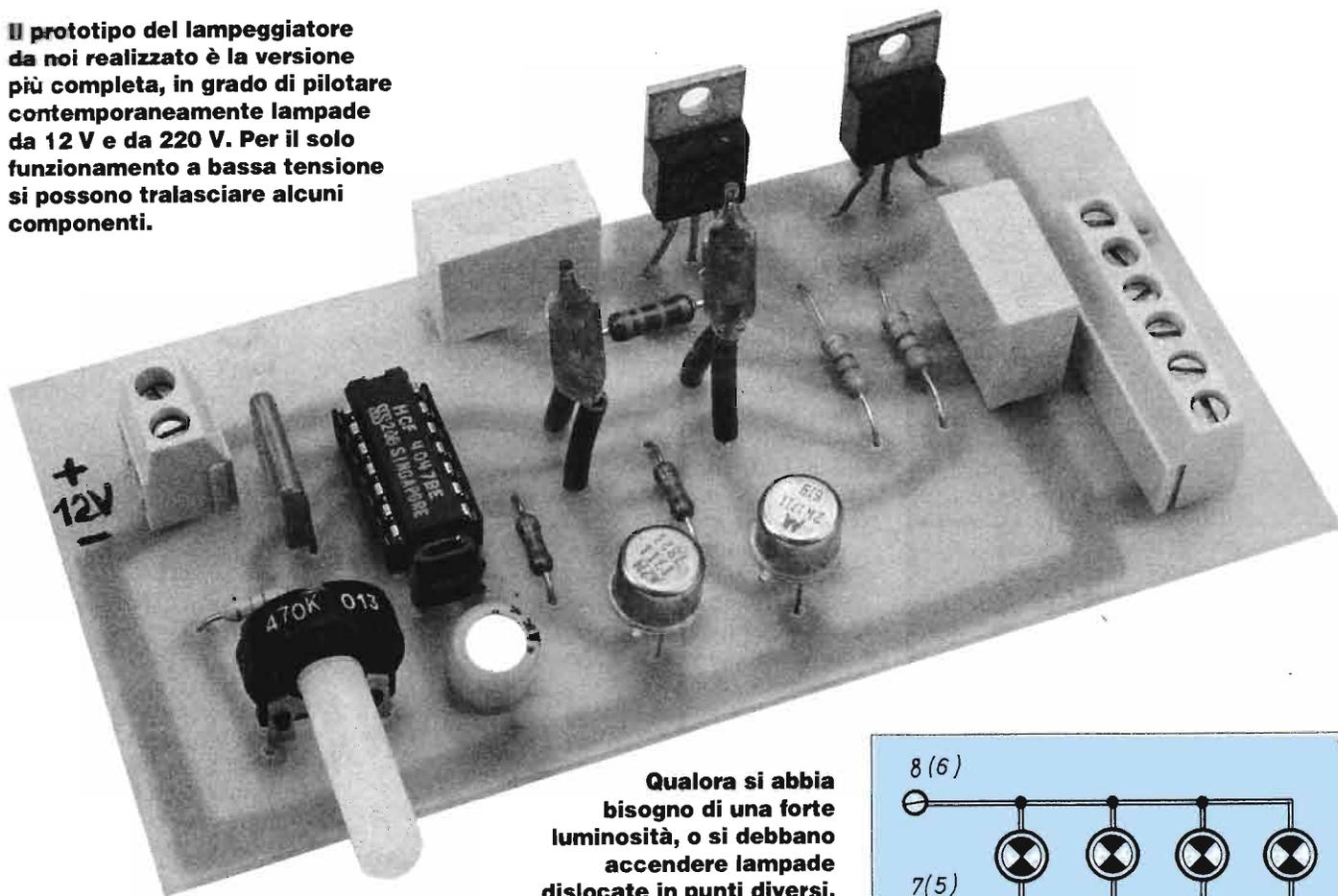
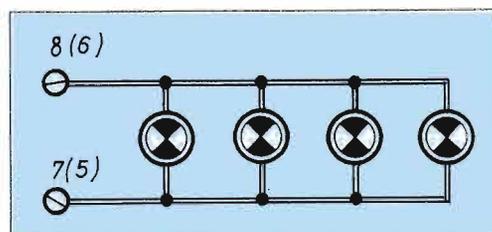
Vi sono molte situazioni in cui è importante misurare la temperatura lungo un certo periodo di tempo. Quasi sempre è anche necessario registrare i dati ottenuti per poterli esaminare ed elaborare successivamente, ad esempio per ricavarne statistiche. Tinytalk è un dispositivo che per questo scopo rappresenta una delle soluzioni migliori. Ha dimensioni ridottissime, infatti può essere racchiuso in un contenitore più piccolo di quelli per i rullini fotografici da 35 mm e quindi non crea alcun problema di ingombro qualunque sia il suo impiego. Inoltre è adatto anche per situazioni ambientali critiche perchè può essere protetto con uno speciale involucro presso-fuso in lega di alluminio. È dotato di una memoria EEPROM, che quindi non si cancella se viene privata momentaneamente dell'alimentazione, che può contenere fino a 1800 valori di temperatura. I dati possono essere rilevati con un intervallo che varia fra il mezzo secondo e le cinque ore. Sia nella fase di programmazione dell'intervallo di tempo fra una misura e l'altra che in quella di lettura dei dati occorre collegare l'apparecchio ad un personal computer, sul quale va installato l'apposito software esistente in due versioni, la prima per l'ambiente DOS, la seconda per Windows.
Una volta letti i valori è possibile farli apparire sullo schermo e anche stamparli. Gli stessi possono inoltre essere convertiti nel formato dei più comuni programmi di gestione di dati numerici diffusi sul mercato. Tinytalk viene alimentato con una batteria al litio modello 1/2 AA e l'autonomia garantita è di un anno. Lire 172.000 l'apparecchio e lire 89.000 il software - ***RS*** *(20090 Vimodrone - MI - Via Cadorna, 66 - tel. 02/27425425).*

La Bosch aiuta a forare tutti i materiali in modo sempre più efficiente e non solo con i suoi trapani. È nato infatti un rivelatore di metalli, chiamato DMO 10, che evita danni alle tubature dell'acqua, ai cavi dell'impianto elettrico e anche alle punte del trapano, causati ad esempio dal tondino di ferro presente in una struttura in cemento armato. L'apparecchio si impugna facilmente e lo si appoggia alla parete. Non solo rivela la presenza di un oggetto metallico, ma ne segnala anche la profondità sul display di cui è dotato: questo dato permette di regolare di conseguenza la profondità del foro da praticare. Per rendere ancora più facile il lavoro il punto di foratura scelto può essere contrassegnato, premendo un tasto, con inchiostro lavabile. Lire 130.000. ***Bosch*** *(20149 Milano Via M. Colonna, 45- tel. 02/36961).*

SUPERANTENNA PER FM

La più avanzata antenna per la ricezione domestica di segnali radio in modulazione di frequenza si chiama FM 405. La sua struttura è tale da poter essere utilizzata sia come antenna omnidirezionale che direttiva. Nel primo caso l'antenna va posta in verticale ed è in grado di ricevere segnali provenienti da qualunque direzione; nel secondo va disposta orizzontalmente e può essere puntata verso l'emittente desiderata. È dotata di una regolazione di guadagno che viene effettuata agendo sulla manopola di un potenziometro e controllata attraverso cinque led. Questa antenna garantisce un ottimo rapporto segnale/rumore. Lire 60.000. ***Cobra*** *(20044 Bernareggio - MI - V.le Industrie, 43 - tel. 039/68341)*

LAMPEGGIATORE MULTIFUNZIONE

È in grado di far lampeggiare alternativamente due piccole lampade a 12 V se alimentato solamente in corrente continua ma può pilotare sino a 400 W - 220 V per uscita quando viene alimentato anche in corrente alternata.

Il prototipo del lampeggiatore da noi realizzato è la versione più completa, in grado di pilotare contemporaneamente lampade da 12 V e da 220 V. Per il solo funzionamento a bassa tensione si possono tralasciare alcuni componenti.

Qualora si abbia bisogno di una forte luminosità, o si debbano accendere lampade dislocate in punti diversi, se ne possono "parallelare" sino a 4 da 100 W per ramo.

Siamo perfettamente consci del fatto che progetti e schemi di lampeggiatori di vario tipo appaiono su tutte le riviste e pubblicazioni di elettronica.
Il motivo di ciò, almeno il più importante, è che un circuito del genere, aldilà delle sue molteplici utilizzazioni pratiche, corrisponde ad un montaggio che si presta, meglio di altri, a capire ed imparare certi circuiti base dell'elettronica, quindi riveste anche un aspetto didattico, il che non guasta. Nel nostro caso poi, ci pare che non sia mai apparso un circuito di lampeggiatore alternativo a due luci che sia in grado di funzionare con piccole lampade a bassa tensione (i tipici 12 V) e contemporaneamente di pilotare lampade a 220 V c.a. fino a 400 W di potenza.

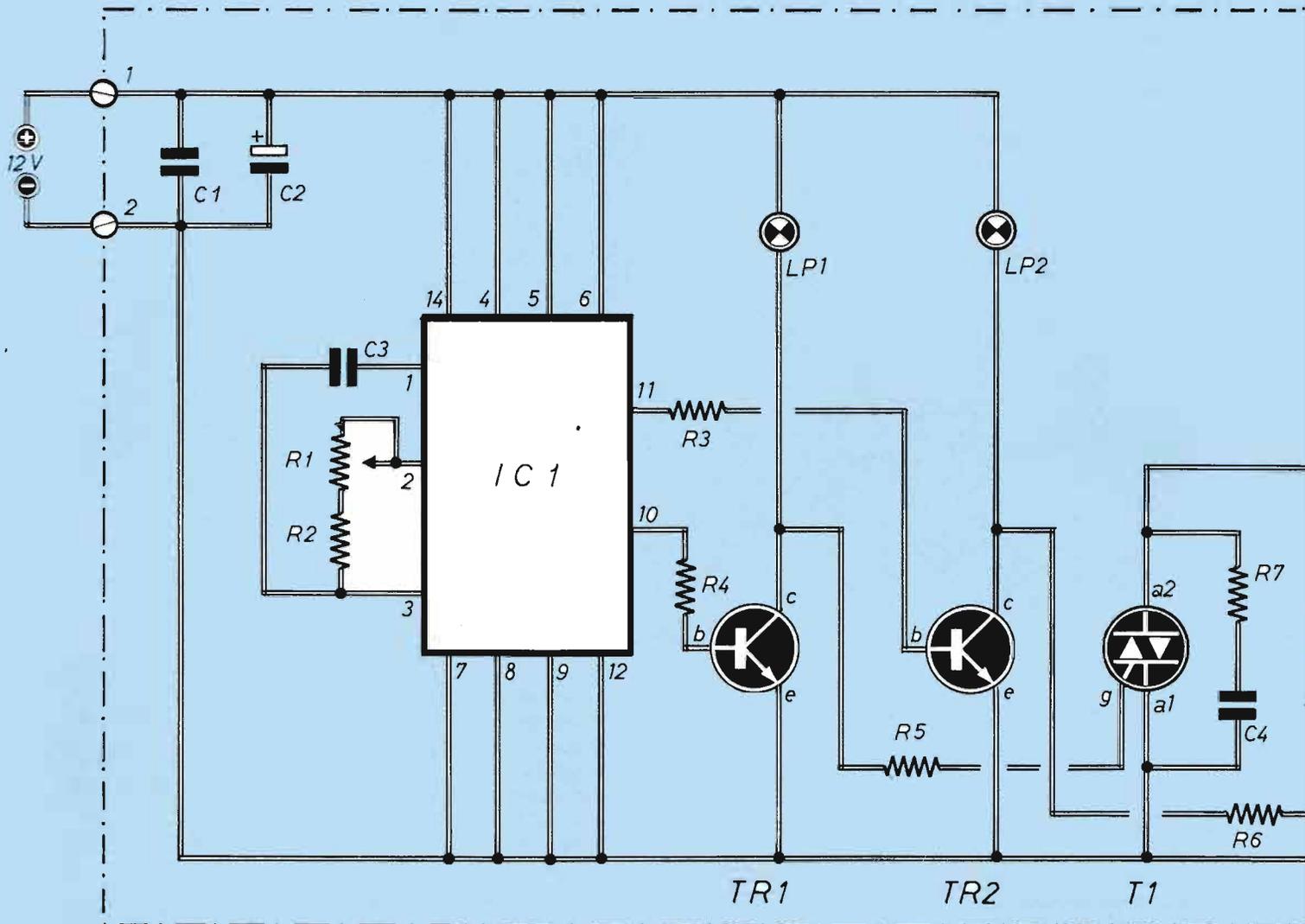
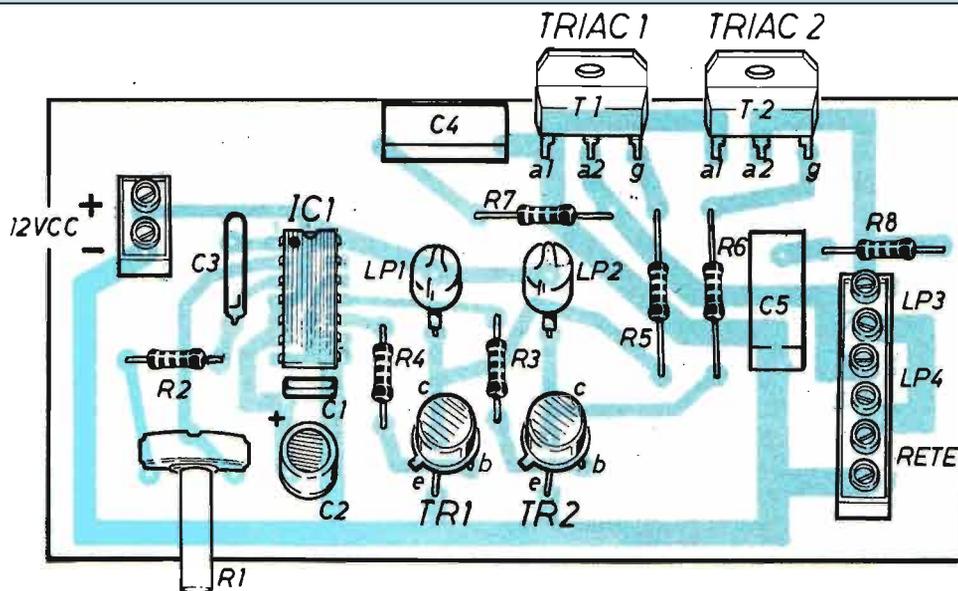
DOPPIO LAMPEGGIO

Questa impostazione nasce dal desiderio di render possibile l'accensione alternativa in occasione di luminarie in feste, oppure in vetrine di negozi, o in altre applicazioni legate alle esigenze dei lettori.

La descrizione del circuito da noi realizzato la otteniamo seguendo passo passo lo schema elettrico generale.
La prima sezione che incontriamo è quella alimentata in c.c. a 12 V, il cui ingresso è ai morsetti 1 e 2; IC1, un CMOS 4047 dal classico impiego come oscillatore lento, grazie alla rete RC applicata tra i piedini 1-2-3 oscilla a una cadenza che può essere regolata, tramite R1, fra un lampo al secondo e uno ogni 5 secondi;qualora si desiderasse una cadenza ancora più lenta, basta aumentare il valore di R1 o C3.
IC1 presenta due uscite (ai piedini 10 e 11), sulle quali è disponibile un segnale opposto: vale a dire che quando il 10 è a livello logico "1", l'11 rimane a "0", e viceversa: ciò con cadenza perfettamente alternativa e simmetrica (ovvero con "duty cycle" del 50%).
Conseguenza di questo comportamento è che TR1 e TR2 ricevono (attraverso le resistenze di limitazione R4 ed R3) la polarizzazione di base alternativamente, con ciclo opposto: ciò significa che LP1 si accende quando LP2 è spenta e viceversa, con assoluta regolarità.
È possibile, per coloro che si accontentino semplicemente di realizzare un piccolo lampeggiatore, fermarsi qui; in figura a parte riportiamo infatti solo la sezione di schema che occorre montare in questo caso, con la componentistica identica a quella indicata nello schema completo.
Se invece abbiamo bisogno di pilotare anche grosse lampade a 220 V c.a., occorre proseguire nell'esame dello schema (e nella realizzazione).

PILOTAGGIO IN CORRENTE ALTERNATA

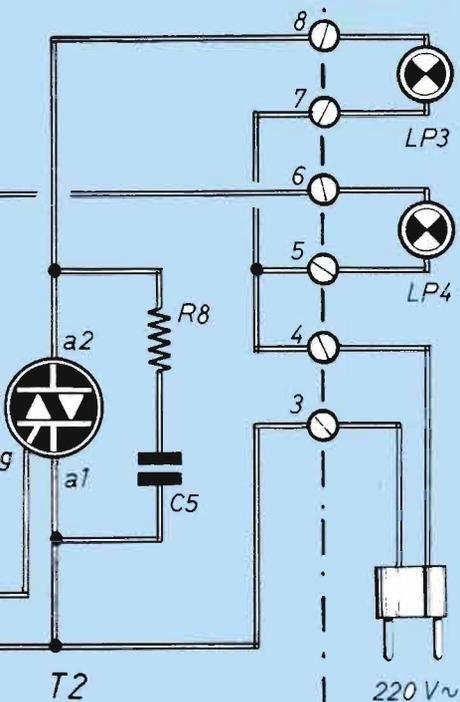
I dispositivi più adatti per pilotare lampade in alternata sono i triac ed infatti sono questi che troviamo nella parte finale (di potenza) del nostro lampeggiatore.
Essi sono attivati alternativamente dalla stessa corrente che attraversa le piccole lampade LP1/LP2 e che, passando per le resistenze di limitazione R5 - R6, raggiunge i rispettivi gate. Attenzione però: considerando che il pilotaggio per LP4 è ricavato da LP1 e quello per LP3 è ricavato da LP2 (tramite i rispettivi triac),

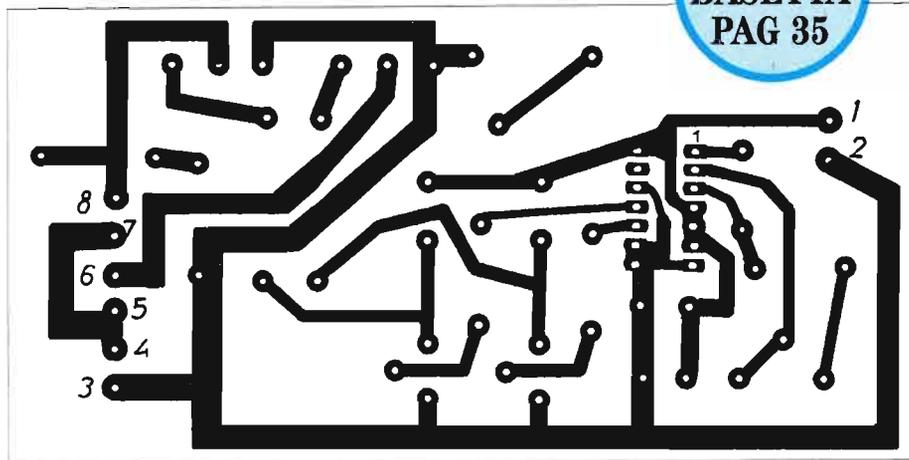
»»

Schema elettrico del doppio lampeggiatore DC-AC; nel funzionamento a 220 V le lampade esterne possono raggiungere i 400 W di potenza complessiva per ogni triac. Naturalmente anche l'alimentazione deve essere doppia.

Piano di montaggio del lampeggiatore completo di sezioni DC e AC; le due piccole lampade LP1 - LP2 sono indicate (e riprodotte) presenti sulla basetta, ma possono ovviamente essere posizionate altrove e collegate tramite cavetti.

LAMPEGGIATORE MULTIFUNZIONE

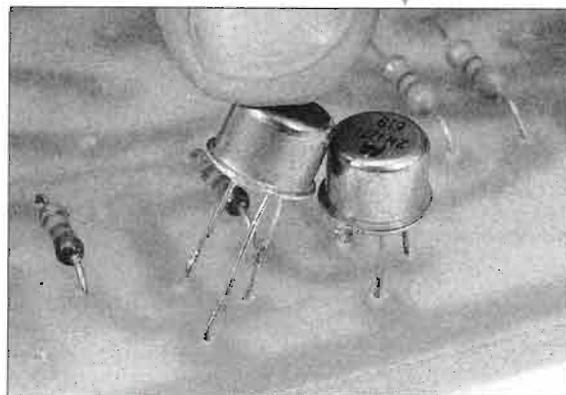
ciò avviene con cadenza invertita, nel senso che LP4 si accende quando LP1 si spegne, come pure LP3 si accende quando LP2 è spenta.
È molto facile capire la dinamica di questo avvicendamento: LP1 o LP2 sono accese quando TR1 o TR2 sono in conduzione; in questa situazione, la tensione sui collettori è zero, quindi i due transistor non sono in grado di far funzionare i triac; viceversa, quando TR1 o TR2 sono interdetti (cioè a lampade spente), i loro collettori sono a tensione diversa da 0, e quindi i triac innescano.
I gruppi R7-C4 ed R8-C5 funzionano come soppressori dei disturbi (a frequenze elevate) tipici dei triac.
La tensione di alimentazione a 12 V nominali può essere tratta, oltre che da pile o batterie, da un qualsiasi alimentatorino in grado di fornire 10÷14 V c.c. con 300÷400 mA.

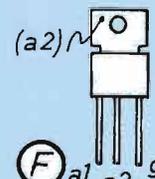
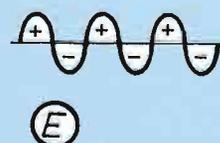
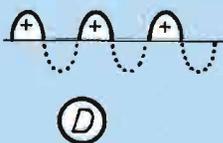
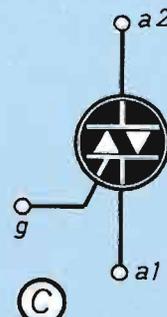
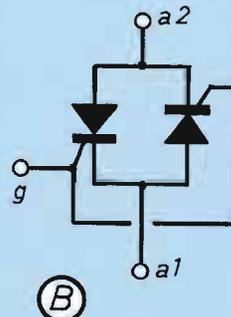
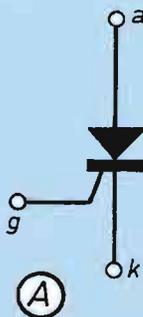
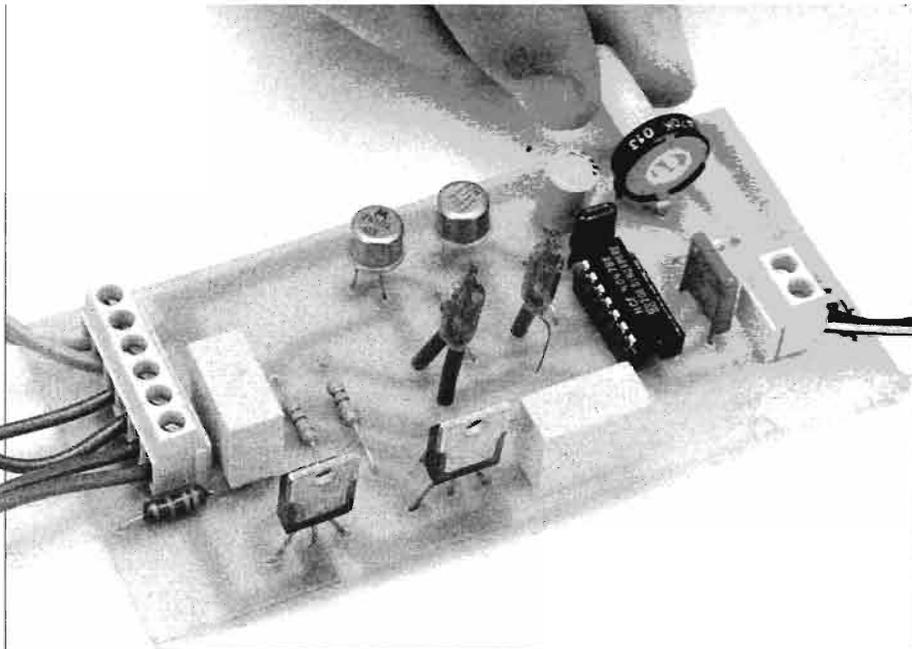
MONTAGGIO PER TUTTI

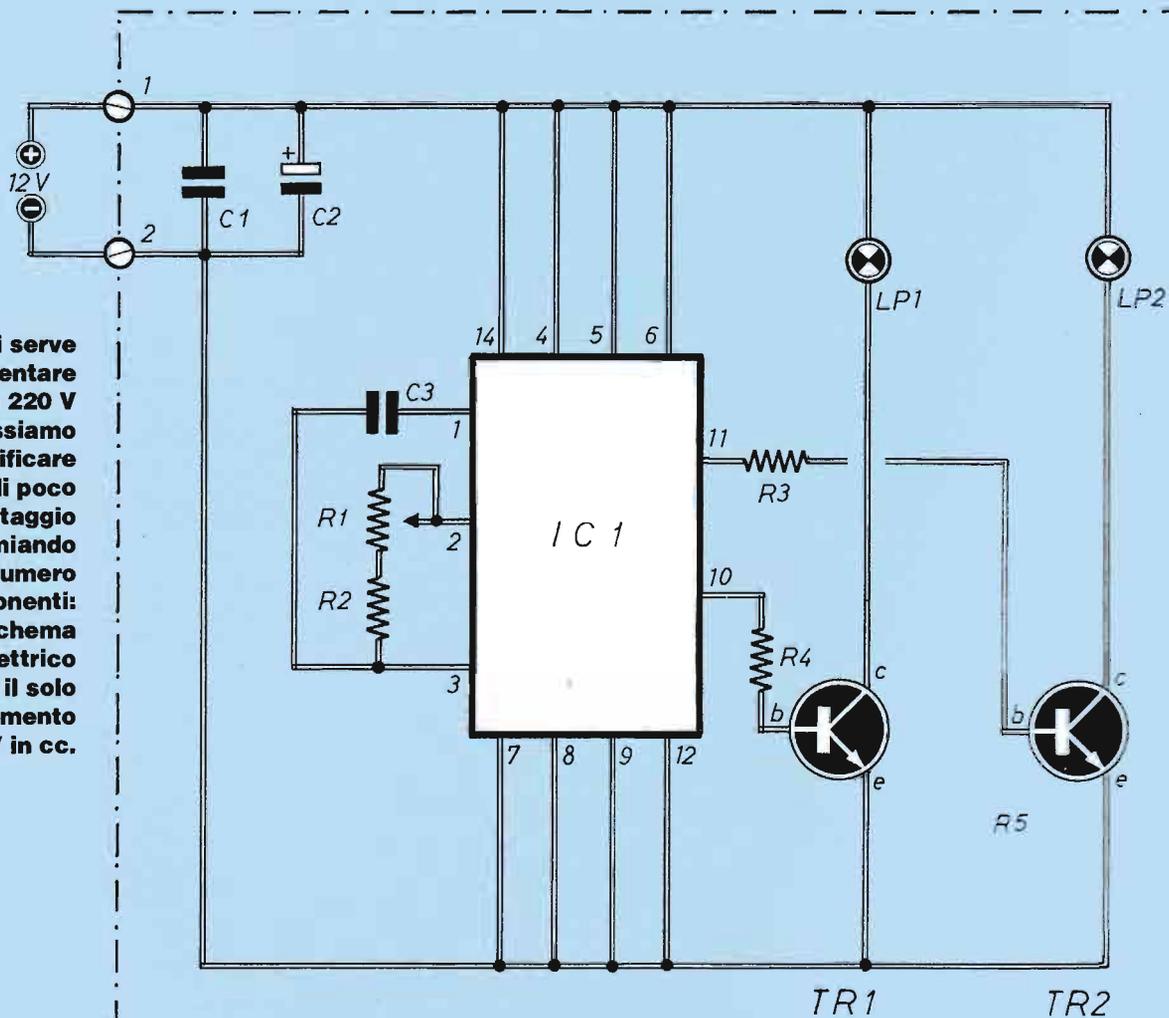
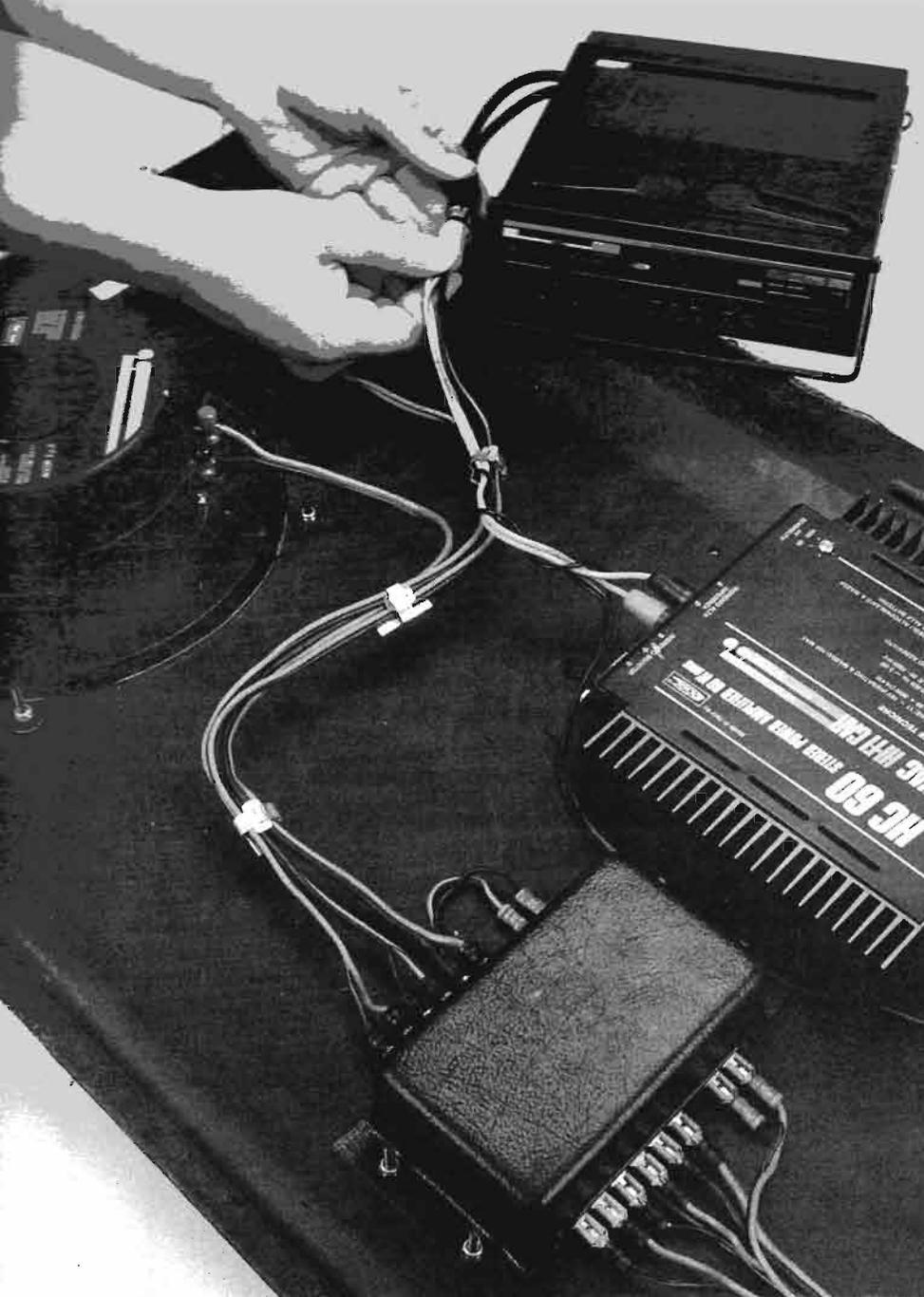
Come al solito la realizzazione pratica del nostro schema, anche se non molto complessa, viene eseguita a circuito stampato, così da ottenere il massimo di affidabilità.
Si comincia col montare sulla basetta resistenze e condensatori; di questi, solamente C2 è elettrolitico, cioè polarizzato, e quindi da inserire rispettando il segno di polarità riportatovi sopra.
Si possono poi piazzare lo zoccolo per IC1, il trimmer R1 ed i due connettori con serraggio a vite per entrate ed uscite: questi ultimi vanno posizionati in modo che i fori per l'applicazione dei cavi risultino orientati verso il bordo esterno.
I due transistor, del tipo con contenitore metallico, vanno inseriti tenendo come riferimento il dentino che sporge dalla base del contenitore stesso; per i triac occorre invece orientare verso l'interno della basetta la faccia in plastica su cui è stampigliata la sigla.
Non resta ora che inserire l'integrato nello zoccolo; la chiave di riferimento è l' incavo semicircolare presente su uno dei bordi corti, e si deve inoltre aver cura nell'inserimento dei piedini, in modo che essi si infilino regolarmente nelle mollette e non abbiano a ripiegarsi.
Le due lampade a pisello è meglio montarle per ultime, provvedendo ad inserire i reofori (lunghi e sottili) in un tubetto di plastica per isolamento e rinforzo.
Una volta cablato e controllatone il funzionamento, il circuito è bene venga sistemato dentro una scatolina di plastica: ricordiamoci infatti che, in qualche punto, c'è la tensione a 220 V.
Nel caso in cui si debbano accendere più lampade (magari perché variamente dislocate) esse possono essere 4 da 100 W massimi cadauna e vanno collocate in parallelo, come indica l'apposita illustrazione.
Ove necessario, il circuito può anche essere usato per carichi induttivi: per esempio è possibile far girare alternativamente due motori elettrici o due diverse suonerie.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

PRONTO BASETTA PAG 35

COMPONENTI

R1 = 470 kΩ (trimmer)
R2 = 47 kΩ
R3 = R4 = 1800 Ω
R5 = 470 Ω
R6 = 470 Ω
R7 = 180 Ω - 0,5 W
R8 = 180 Ω - 0,5 W
C1 = 0,1 µF (ceramico)
C2 = 100 µF - 25 vl. (elettrolitico)
C3 = 3,3 µF - 50 V (ceramico)
C4 = 0,1 µF - 250 V c.a.
C5 = 0,1 µF - 250 V c.a.
TR1 = TR2 = 2N1711
IC1 = 4047
T1 = T2 = BTA 08-700
(o TRIAC simili)
LP1 - LP2 = 12 V - 0,1 A
LP3 = LP4 = vedi testo

TR1 e TR2 sono due transistor in contenitore metallico per i quali il senso d'inserimento può essere facilmente individuato grazie al dentino che sporge dal bordino inferiore.

IL TRIAC

È un componente elettronico il cui funzionamento equivale a quello di due SCR montati in opposizione (ovvero in antiparallelo), come indica la figura B.
Sappiamo che il normale SCR, il cui simbolo è dato nella figura A, entra in conduzione solamente quando è presente una tensione positiva sia su "a" che su "g"; nel caso del triac (il cui simbolo è indicato in C), quando all'elettrodo di comando (anch'esso indicato come gate) si applica un segnale positivo o negativo, si verifica la conduzione nel senso della tensione applicata entro uno o l'altro dei due SCR alternativamente: esso agisce quindi come un commutatore bidirezionale, pertanto sfruttabile anche in corrente alternata.
In pratica, il risultato è quello rappresentato nella figura E, dove sono presenti ambedue le semionde, quella positiva e quella negativa (mentre per l'SCR la situazione è quella della figura D, in quanto passerebbe solamente la semionda positiva, data la sua conduzione unidirezionale).
In genere, i triac hanno le connessioni come illustrato nella figura F; in alcuni casi, l'aletta di raffreddamento è collegata elettricamente al secondo anodo (a2), in altri invece essa è isolata; ove possibile, quindi, è consigliabile usare quest'ultimo tipo.

Tramite il trimmer R1 è possibile regolare la frequenza dei lampi da uno al secondo ad uno ogni 5 secondi. Qualora si desideri una cadenza più lenta basta aumentare il valore di R1 o C3, indifferentemente.

Se non ci serve alimentare lampade a 220 V possiamo semplificare non di poco il montaggio risparmiando un bel numero di componenti: ecco lo schema elettrico per il solo funzionamento a 12 V in cc.

Dopo aver montato sul pianale posteriore della nostra automobile casse, amplificatore e cross-over, si può provvedere al collegamento dell'autoradio. Per fare ciò serve un cavetto DIN che va interrotto con un connettore maschio-femmina che permetta di staccare il pannello senza intervenire nè sui contatti dell'autoradio nè su quelli dell'amplificatore.

IL PANN

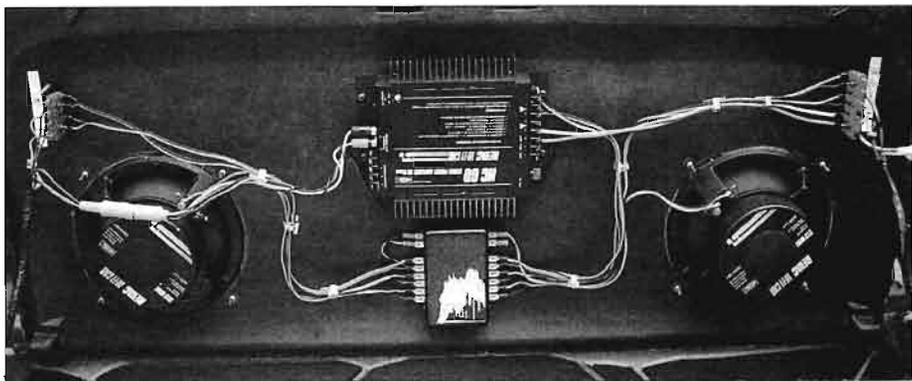
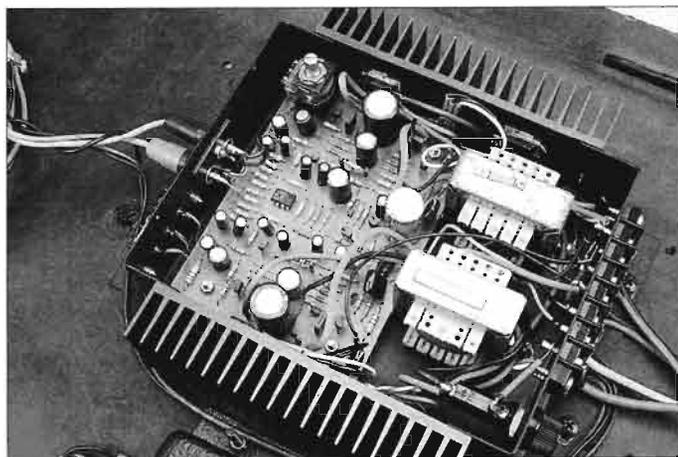
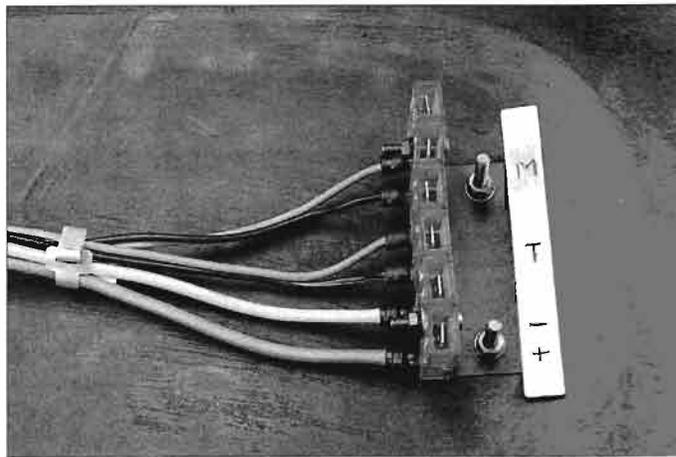
Con una spesa non esorbitante ed un lavoro semplice e veloce possiamo montare in auto un impianto amplificato per ascoltare la musica non solo più forte ma soprattutto meglio, anche a basso volume.

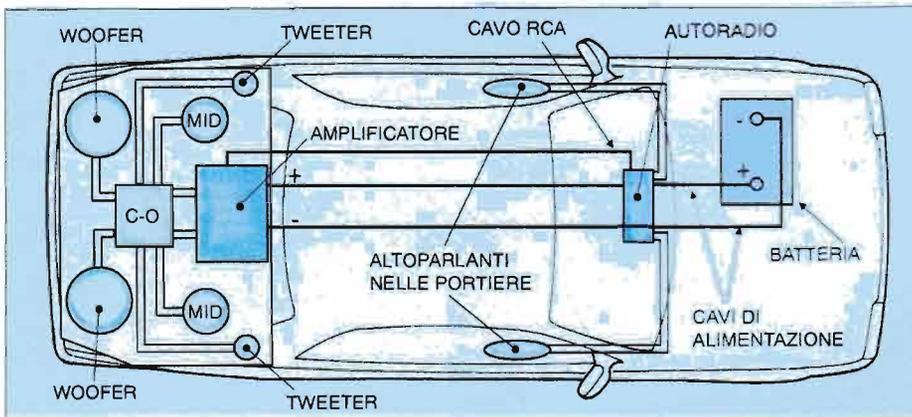
Chi sostiene che possedere in auto un impianto stereo dalla potenza esuberante serva solo ai più giovani, per attirare l'attenzione delle ragazze o l'invidia degli amici si sbaglia di grosso. Infatti i vantaggi di un amplificatore, con relative casse maggiorate in uscita dall'autoradio, si sentono soprattutto a volume medio-basso, dove tutte le bande di frequenza giungono al nostro orecchio con la corretta intensità sonora, anche in presenza dei forti disturbi acustici caratteristici dell'auto: viaggiando in autostrada a 130 km/h, con un impianto non amplificato, i toni bassi, per esempio, vengono quasi completamente assorbiti dai rumori aerodinamici e meccanici.
Non occorre naturalmente trasformare l'auto in una discoteca a 4 ruote.
È sufficiente un finale di potenza da 30 + 30 W o 50 + 50 W da collegare alle casse posteriori mentre per quelle anteriori può bastare l'uscita preamplificata dell'autoradio. Casse di maggior diametro richiedono però più spazio e gli alloggiamenti previsti dalle case costruttrici sono quasi sempre insufficienti.
La soluzione, per chi possiede un'auto con pannello posteriore staccabile (tutte le utilitarie e le "medie" con portellone posteriore ne sono dotate), è quella di applicare a questo ripiano non solo le casse ma anche l'amplificatore e il cross-over ossia quel dispositivo che "taglia" in tre bande il segnale audio e le invia ognuna all'altoparlante adatto. A tale proposito va precisato che le soluzioni possibili per i diffusori acustici possono essere due: grosse casse a 3 vie (in pratica 3

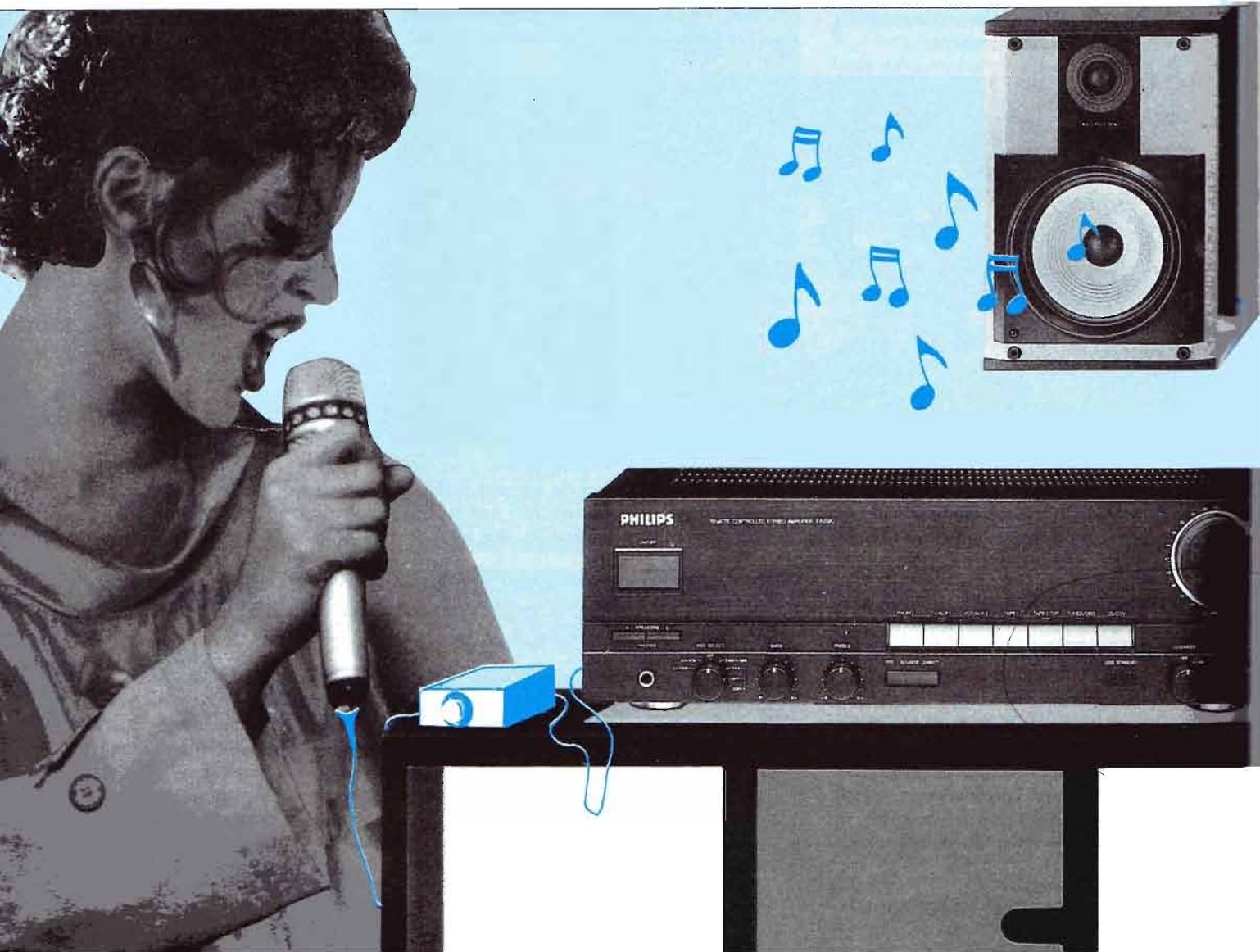
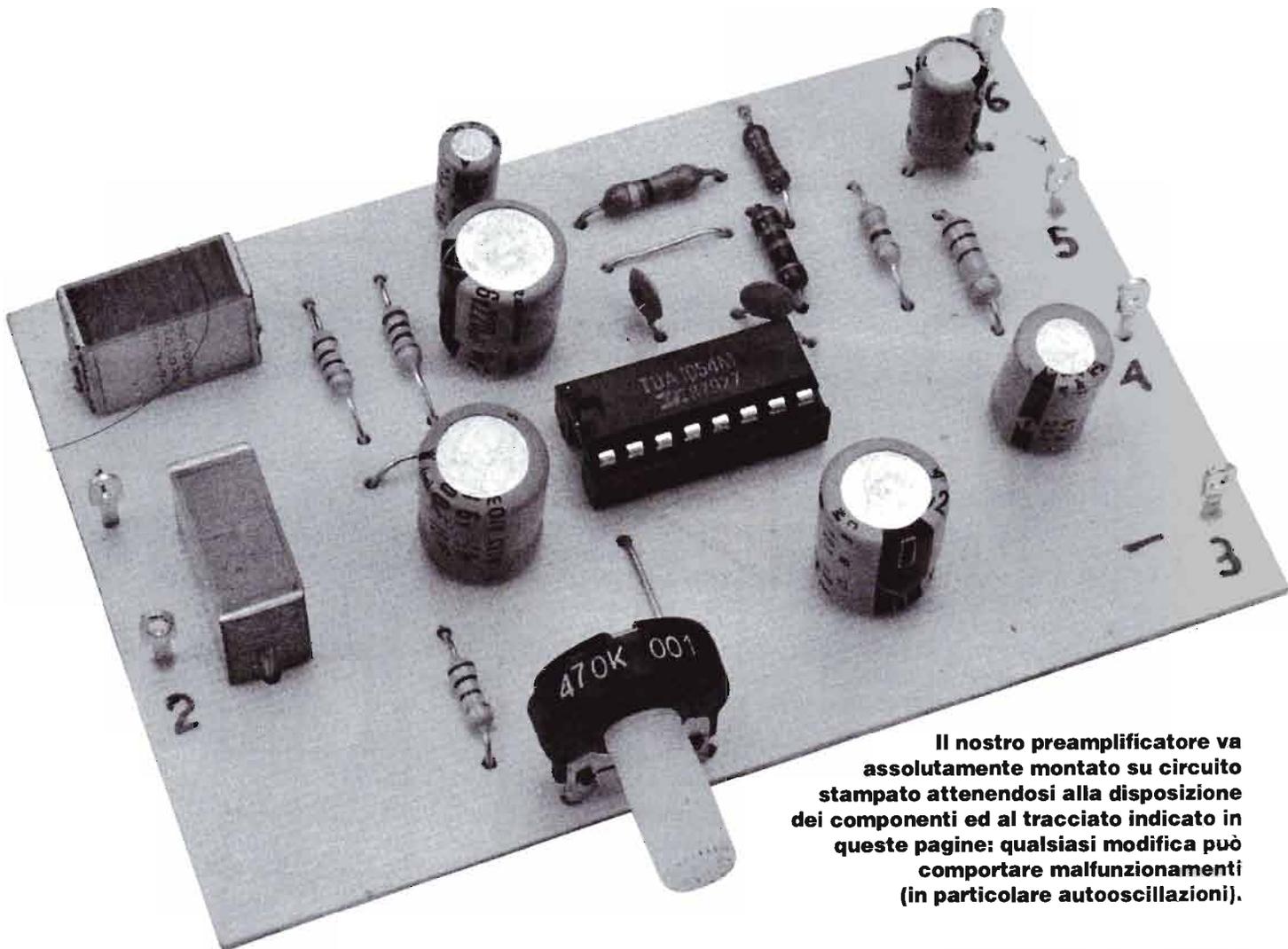
QUANTO COSTA

I prezzi di amplificatori, casse e cross-over variano tantissimo a seconda delle marche e della potenza: i kit più sofisticati superano, anche di molto, i due milioni. Prendiamo un sistema di buona qualità e media potenza: un amplificatore 50 + 50 W costa sulle 350-400.000 lire, un cross-over sulle 70.000 lire. Per le casse dipende se scegliamo gli altoparlanti singoli a 3 vie (circa 150.000 la coppia) o i 6 diffusori separati (2 woofer, 2 tweeter, 2 midrange) che costano circa il doppio. Calcolando il rivestimento, cavi e connettori per i collegamenti la spesa totale varia dalle 600.000 lire alle 800.000 lire.

ELLO DELLE MERAVIGLIE

altoparlanti in uno) oppure i 3 elementi separati (tweeter, woofer e midrange) che costano di più dei modelli integrati ma garantiscono una migliore resa.
Per un impianto come quello realizzato da noi si può usare il pianale originale ma per un sistema più potente, e quindi più pesante, occorre farsi ritagliare un asse di compensato o truciolare spesso circa 1 cm. I fori si praticano con un seghetto alternativo o, a mano, con un seghetto da traforo seguendo il foglio-dima contenuto in tutte le confezioni di altoparlanti.
I collegamenti si riducono ad un cavetto DIN-RCA tra autoradio e amplificatore e una serie di collegamenti, chiaramente indicati nei libretti di istruzioni.

L'impianto, una volta montato, deve essere ordinato, con cavi tutti fissati in modo che niente penda dal piano. I cablaggi e l'aggancio degli elementi devono essere saldi e ben fatti per resistere alle continue vibrazioni dell'auto.

Il montaggio dell'amplificatore può essere l'occasione per sbirciare al suo interno e studiare un po' l'organizzazione circuitale in attesa di essere in grado di costruirne uno: purtroppo non è così facile come sembrerebbe.

I cavetti, oltre ad essere fissati al pianale, devono anche essere facilmente riconoscibili e dotati di connettori per il collegamento con l'esterno del pannello. Qui si vede l'alimentazione dell'amplificatore.

I collegamenti da eseguire non sono molto complicati anche optando per la soluzione con i 3 altoparlanti separati. È indispensabile che il positivo dell'alimentazione dell'amplificatore sia interrotto dall'interruttore dell'autoradio(in genere esiste un morsetto apposta) in modo che i due apparecchi si accendano contemporaneamente.

PREAMPLIFICATORE BF CON ALC

È un dispositivo dotato di controllo automatico del livello audio d'uscita, detto appunto ALC, che evita distorsioni in amplificatori, registratori, ricevitori ed apparecchiature similari anche quando in entrata c'è un segnale troppo alto. L'alimentazione, a 12-14 V, può essere ottenuta anche a pile.

Il nostro preamplificatore va assolutamente montato su circuito stampato attenendosi alla disposizione dei componenti ed al tracciato indicato in queste pagine: qualsiasi modifica può comportare malfunzionamenti (in particolare autooscillazioni).

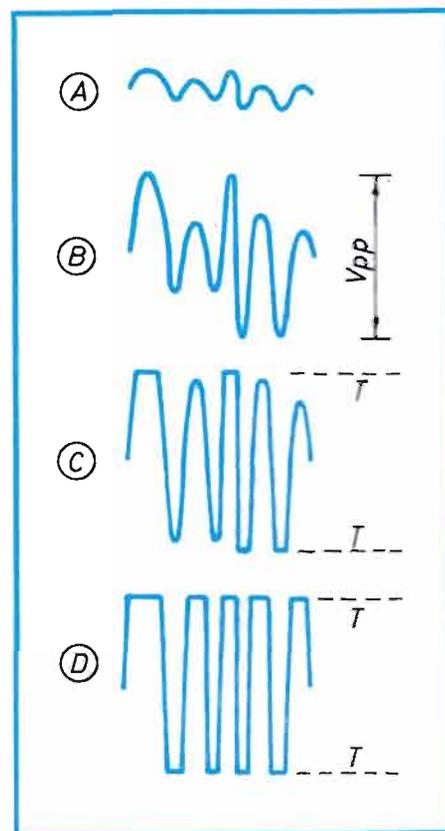
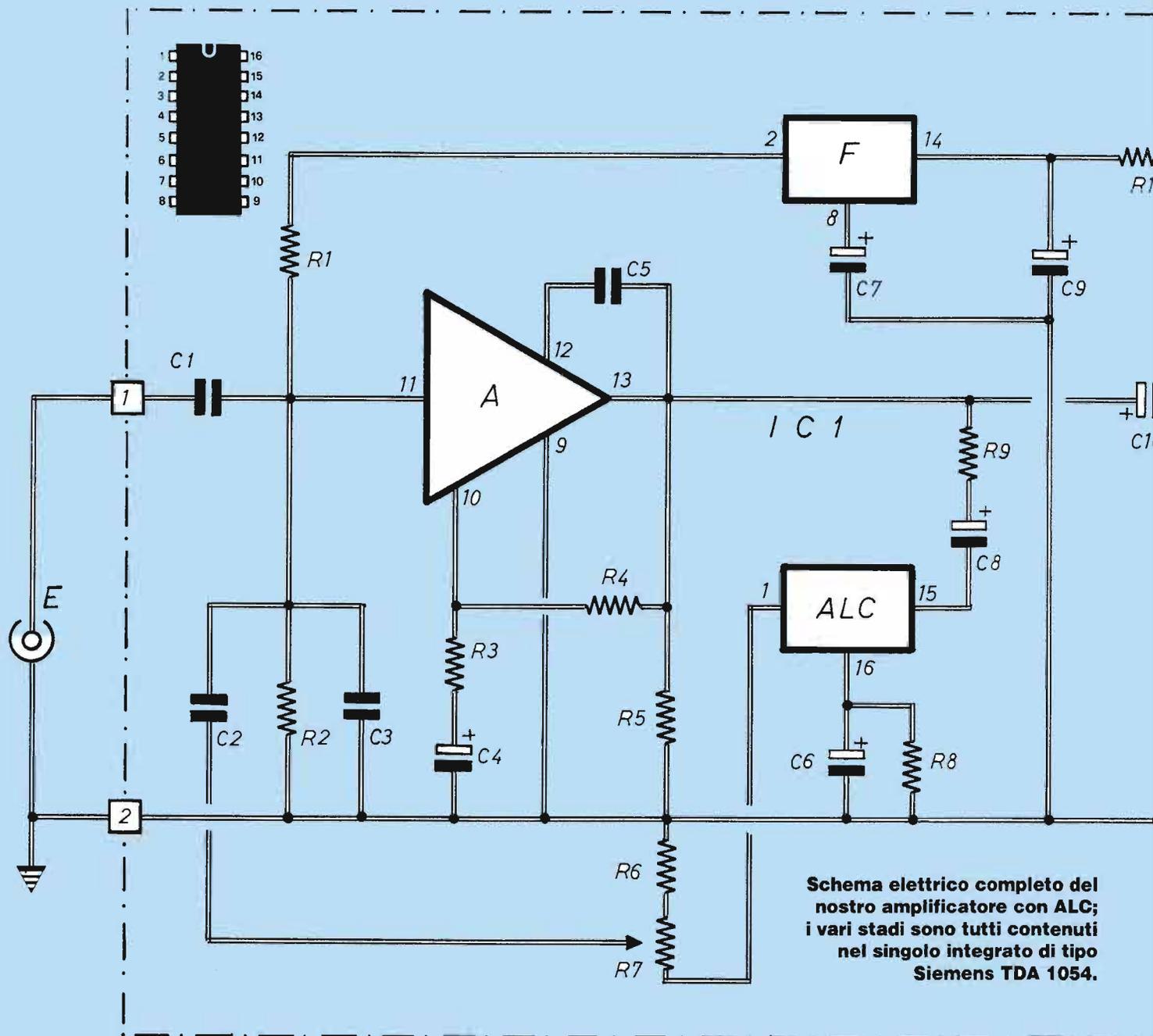
L'indicazione "con ALC incorporato" non è mai stata pertinente come in questo caso; infatti l'integrato factotum qui adottato, fra le varie sezioni funzionali che contiene al suo interno, ha anche quella corrispondente ad un ottimo ALC.

Ma è meglio spiegare, innanzitutto e in due parole, di cosa si tratta. Quante volte, parlando di fronte ad un microfono o inviando un qualsiasi tipo di segnale BF in un amplificatore, ci siamo accorti che alzando la voce o comunque aumentando il controllo di volume, si crea una forte distorsione.

Spesso ciò dipende dal fatto che i segnali BF, molto amplificati in normali condizioni, quando sono forti diventano troppo amplificati, portando in saturazione (in ogni caso, a lavorare fuori linearità) gli stadi dell'amplificatore cui essi sono applicati.

La figura riportata a tale proposito illustra nel migliore dei modi (cioè facendolo vedere graficamente) come agisce il fenomeno sulla forma d'onda originaria del segnale: in A è raffigurato un qualsiasi ipotetico segnale in entrata

»»

Rappresentazione grafica delle forme d'onda assunte da un segnale qualsiasi collegato all'entrata di un amplificatore senza controllo di livello, al variare della sua ampiezza: in A vediamo il segnale d'ingresso; in B è rappresentato il segnale d'uscita, se l'ampiezza è tale da restare in zona lineare; in C vediamo il segnale d'uscita, se l'ampiezza è tale che qualche picco provochi saturazione; in D è rappresentato il segnale d'uscita, se l'ampiezza è tale che sia tutto oltre il livello di saturazione.

Schema elettrico completo del nostro amplificatore con ALC; i vari stadi sono tutti contenuti nel singolo integrato di tipo Siemens TDA 1054.

COMPONENTI

R1 = 1 MΩ
R2 = 1 MΩ
R3 = 100 Ω
R4 = 12 KΩ
R5 = 330 Ω
R6 = 1 MΩ
R7 = 470 KΩ
R8 = 10 MΩ
R9 = 2700 Ω
R 10 = 33 Ω
C1 = 2,2 µF (policarbonato)
C2 = 2,2 µF (policarbonato)
C3 = 100 pF (ceramico)
C4 = 47 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 100 pF (ceramico)
C6 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C7 = 220 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C8 = 2,2 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C9 = 220 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C10 = 4,7 µF - 25 Vl (elettrolitico)
IC1 = TDA 1054
Vcc = 12÷14 V

all'amplificatore; in B il segnale è in uscita in condizioni ideali di non distorsione, quando cioè l'ampiezza è tale da mantenere gli stadi a lavorare in zone lineari di comportamento; in C il segnale esce con alcuni picchi tosati, in quanto solo loro sono di ampiezza tale da portare ad un inizio di saturazione; in D l'effetto è completo, in quanto l'ampiezza del segnale è portata a livello tale che tutte le componenti del segnale superano i livelli di linearità.
Proprio per evitare questo inconveniente, che può verificarsi molto di frequente, occorre utilizzare uno stadio di preamplificazione controllata automaticamente in base all'ampiezza del segna-

PREAMPLIFICATORE BF CON ALC

le: ecco quindi l'adozione del sistema ALC, il cui nome è acronimo di "automatic level control", appunto controllo automatico di livello.
In linea di massima esso si basa sul principio della retroazione di una tensione di comando ottenuta raddrizzando opportunamente una parte del segnale e riportandola a modificare la polarizzazione di uno stadio amplificatore, così da limitarne il livello di segnale in uscita in proporzione a quello in entrata; questo è il principio elementare di base, ma poi le tecniche per realizzarlo possono essere svariate e più o meno sofisticate. L'importante è che il circuito tenga allo stesso volume d'uscita segnali sia deboli che forti presenti all'entrata, senza introdurre su essi una distorsione sostanzialmente avvertibile.
Premessi questi principi fondamentali di comportamento, andiamo ora ad esaminare per benino lo schema elettrico.

IL CIRCUITO SI AUTOCONTROLLA

Come già accennato, un unico integrato svolge tutte le funzioni necessarie; anzi, la sezione di pura e semplice preamplificazione (facente capo ai piedini 3-4-5-6-7) non viene utilizzata nel nostro progetto, in quanto eccessiva.

Ecco allora che il segnale a frequenza audio posto all'ingresso del dispositivo, attraverso il condensatore C1 di accoppiamento, giunge direttamente allo stadio amplificatore vero e proprio (indicato con A), il cui terminale d'ingresso (11) è autopolarizzato tramite il partitore resistivo R1/R2.
La risposta di questo stadio, la cui amplificazione è pari a 100 volte, è determinata (oltre che dalla sua tecnologia interna) anche dai pochi componenti RC esterni.
L'uscita della sezione A di IC1, oltre che andare (tramite C10) all'uscita vera e propria del circuito, viene anche preleva- »»

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

PRONTO BASETTA PAG 35

Piano di montaggio della basetta a circuito stampato con cui è realizzato il dispositivo; per la sicura affidabilità della realizzazione, è consigliabile attenersi strettamente a questa disposizione.

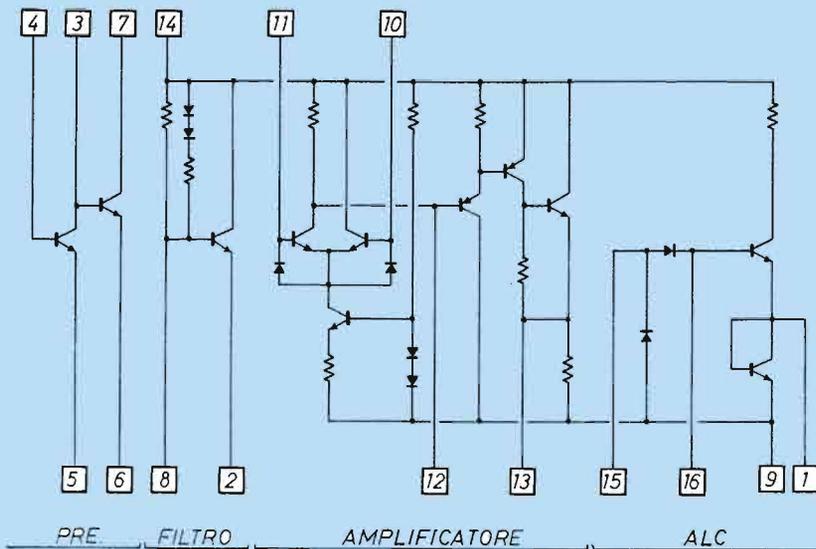
PREAMPLIFICATORE BF CON ALC

to tramite la rete R9/C8 ed affidato allo stadio appunto indicato come ALC, che lo elabora opportunamente per gli scopi cui si è accennato all'inizio; il risultato in questo caso è che ALC si comporta sostanzialmente come una resistenza variabile riportata (tramite C2) all'ingresso, la quale funge da potenziometro di volume autoregolantesi.
La soglia di intervento di questa sezione viene opportunamente dosata mediante la regolazione di R7; infatti, questo effetto di appiattimento della dinamica non sempre è necessario e gradito, e comunque occorre anche tener conto della diversa ampiezza dei segnali coi quali si ha a che fare.
Per quanto riguarda in modo specifico l'escursione di R7, quando questo è regolato tutto verso il piedino 1 di ALC, il circuito è tutto inserito ed è quindi possibile applicare all'entrata un segnale di ben 2 Vp.p. per ottenere in uscita un segnale max di 10 Vp.p.; ora evidentemente l'integrato amplifica 5 volte.
Quando invece il cursore è tutto dalla parte di R6 da 1 MΩ, il circuito di dosaggio automatico è quasi completamente disinserito, talchè l'amplificazione è quasi la massima ma l'intervento per evitare la saturazione con segnali forti è pressoché inesistente.
Il "blocco" circuitale indicato come F (sempre contenuto nell'integrato) comprende uno stadio di filtraggio-disaccoppiamento necessario, data l'elevata amplificazione complessiva del dispositivo, per impedire la generazione di rumori ed instabilità nella sezione A; da notare che esso alimenta solamente il partitore di polarizzazione di questa sezione, e ciò sta ad indicare la delicatezza di questo punto.
L'integrato che comprende le sezioni A, F ed ALC è un TDA 1054, dispositivo appositamente previsto per questo tipo di applicazione; le sue caratteristiche sono maggiormente approfondite nell'apposita finestra riportata qui sotto.
Dedichiamoci ora alla costruzione vera e propria del preamplificatore.

INTEGRATO SOFISTICATO

L'elevato grado di sofisticazione del dispositivo adottato fa sì che dentro ad esso vi sia concentrato un livello di integrazione già piuttosto elevato; attorno ad esso, il circuito comprende una discreta quantità di componentistica.
È molto importante in questo caso che la realizzazione pratica del dispositivo

IL CIRCUITO INTEGRATO TDA 1054

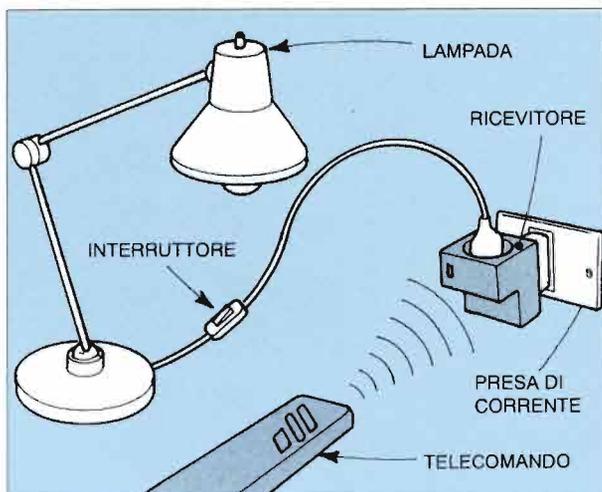
Il TDA 1054 (con ALC incorporato) è un circuito integrato monolitico in contenitore plastico a 16 piedini che incorpora le seguenti funzioni: preamplificatore a basso rumore (due transistor in cascata); sistema di controllo automatico del livello; amplificatore di equalizzazione ad alto guadagno; dispositivo di reiezione (disaccoppiamento -filtro) sull'alimentazione. È indicato come preamplificatore per registratori e riproduttori a cassette, dittafoni, compressori ed espansori in applicazioni industriali, in preamplificatori Hi-Fi ed in ricevitori per filodiffusione.
Le caratteristiche di massima sono: eccellente versatilità d'uso (può essere alimentato fra 4 e 20 V), elevato guadagno, bassa distorsione, basso rumore, ampia gamma di controllo automatico, buona ricezione di disturbi dall'alimentazione.
Per quanto riguarda le caratteristiche elettriche il guadagno di tensione (a loop chiuso) è al massimo 70 dB, corrispondente ad almeno 100 volte in amplificazione. La distorsione per 1 V in uscita con ALC tutto inserito è tipicamente dello 0,4 %. L'impedenza d'ingresso per le varie frequenze d'uso è compresa fra 10 e 40 kΩ; quella d'uscita è sui 10 ÷20 Ω.
Il rapporto segnale-rumore è 60 dB. l'amplificatore di equalizzazione (A) può accettare segnali di livello massimo pari a 100 mV pp per dare segnali in uscita pari a 10 Vpp; ciò significa che se si applicano all'ingresso segnali audio di livello superiore, comincia la distorsione.
S'intende per ampiezza picco-picco di un segnale la massima escursione del suo livello, misurata fra il picco massimo positivo e quello massimo negativo.
Nel caso standard in cui ci si riferisca ad un'onda sinusoidale, il rapporto esistente fra il valore picco-picco e la normale misura del valore efficace di una corrente alternata è espresso dalla semplice formula (riferita ai livelli di tensione): Vpp = 2,82 Veff.
Quindi, nel caso dell'esempio citato, se i segnali fossero sinusoidali il vero valore (cioè quello efficace) corrispondente, per esempio a 10 Vpp, sarebbe: V ≅ 3,55V.

venga eseguita a circuito stampato; non solo, ma essa va fatta assolutamente secondo la disposizione circuitale da noi studiata ed illustrata. Infatti (diciamolo chiaramente per evitare delusioni) un circuito stampato fatto in altro modo può portare facilmente ad autooscillazioni, mentre la nostra soluzione è assolutamente stabile e riproducibile.
In partenza è sempre consigliabile sistemare i resistori, per i quali c'è solo da preoccuparsi della giusta interpretazione del codice colori; poi si inseriscono lo zoccolo per IC1 e i due ponticelli in filo nudo presenti nei pressi dello stesso.
Si montano poi i condensatori, tenendo presente che per alcuni di essi, che sono elettrolitici, c'è da rispettare la polarità di inserimento.
Sistemato il trimmer R7, non resta che inserire IC1 con la solita doppia cura, consistente nel posizionare la chiave di riferimento (l'incavo semicircolare) nel verso giusto e nel verificare che tutti i pin entrino correttamente nelle mollette (senza ripiegarsi sotto).
Alcuni terminali ad occhiello completano la basetta e consentono un cablaggio comodo e pulito.
L'alimentazione può essere ottenuta mediante pile in numero adatto per realizzare una tensione compresa fra 12 e 14 V, oppure da un alimentatore da rete, purchè ben filtrato.

LA MESSA A PUNTO

Per quanto riguarda la messa a punto del circuito, basta regolare R7 in modo che i picchi più forti di segnale all'ingresso non provochino distorsione in uscita; nel nostro prototipo, ritenendo che la regolazione di R7 possa essere "una tantum" o comunque saltuaria, è stato adottato un trimmer, mentre nel caso di impiego diverso e più continuativo, o anche solo se si intende dare un tocco di professionalità al nostro dispositivo, si adotta un potenziometro con relativa manopola di comando.
La basetta con gli eventuali accessori va posta entro un contenitore metallico, per esigenze di schermatura; naturalmente entrata ed uscita vanno eseguite mediante prese coassiali di tipo phono-RCA, o addirittura con connettori BNC, cosicchè, oltre alla perfetta schermatura, si ottiene anche il collegamento fra le masse dei due apparecchi interconnessi.

L'ELETTRONICA IN PUGNO

L'interruttore di accensione di ogni apparecchiatura può essere azionato a distanza grazie ad una coppia telecomando-ricevitore direttamente collegabile alla presa elettrica.

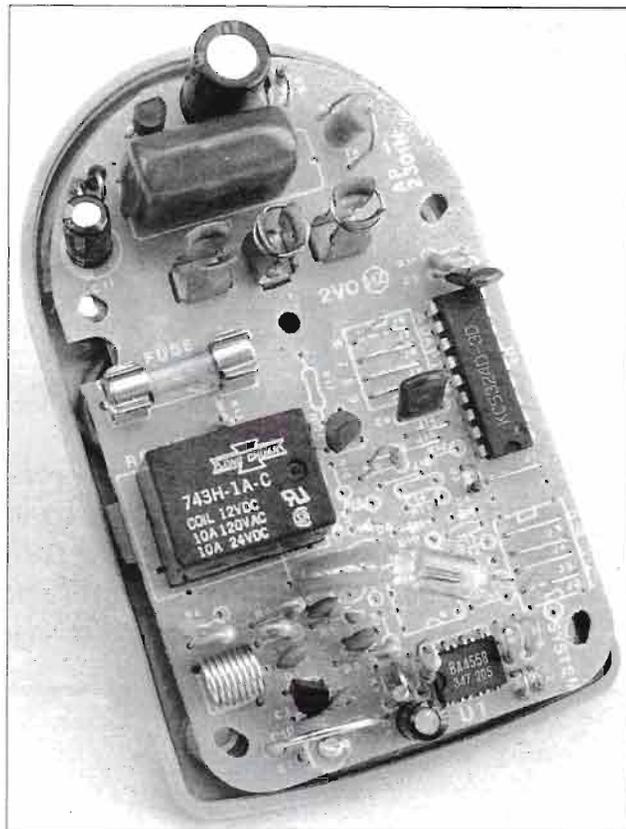
INTERRUTTORE CON TELECOMANDO

L'apparecchio si chiama "Remote Control Switch" (interruttore a controllo remoto) e si installa così: il ricevitore si interpone fra presa di corrente e spina dell'apparecchio, l'interruttore di quest'ultimo è sempre nella posizione di acceso. In questo modo l'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio possono avvenire attraverso il telecomando.

Oggi sono tante le azioni della nostra vita quotidiana che possono essere compiute col telecomando. Quella più diffusa è senz'altro l'accensione del televisore: siamo talmente abituati che spesso alzarci per premere un pulsante ci sembra un'operazione estremamente scomoda e disagevole.

Purtroppo esistono anche situazioni in cui il telecomando non esiste e invece sarebbe necessario, ad esempio nel caso di una persona anziana con difficoltà a muoversi oppure di un malato costretto a stare a letto, magari solo in casa.

Ecco allora che il telecomando sarebbe utile anche per gli oggetti molto meno consumistici della porta del garage o del

videoregistratore, come ad esempio la lampada del comodino oppure la stufetta elettrica.
Per queste esigenze, ma ovviamente anche per altre ed in situazioni più allegre, esiste un articolo molto interessante. Si tratta di una coppia trasmettittore-ricevitore che permette di azionare a distanza gli interruttori di diversi tipi di apparecchi domestici.
Il ricevitore consiste in un dispositivo dotato di una spina e di una presa, grazie alle quali viene inserito fra l'apparecchio elettrico e la presa di corrente dell'impianto di casa. Il trasmettitore è un telecomando dotato dei due tasti ON e OFF, che come è ovvio servono, rispettivamente, per l'accensione e lo spegnimento, e di un led di colore rosso che ne indica il funzionamento.
Una volta collegato il ricevitore alla presa e inserita in esso la spina dell'apparecchio, questo va acceso con il suo interruttore e da questo punto in poi si potrà accendere e spegnere con il telecomando. Il dispositivo funziona in qualunque posizione ci si trovi e ha una portata dichiarata di circa 30 metri.
Un codice di sicurezza, impostato in fabbrica, garantisce che il ricevitore funziona solo con il telecomando ad esso accoppiato.
Il telecomando viene alimentato con una pila da 12 V, mentre i circuiti del ricevitore sono direttamente alimentati dalla rete a 220 V. Il ricevitore è dotato di un fusibile, che si sostituisce facilmente e che ha lo scopo di proteggere il dispositivo da sovraccarichi di tensione. Inoltre il suo funzionamento è segnalato da una spia luminosa, utile anche per individuare l'apparecchio al buio. Costa lire 46.400 (escluse spese di spedizione che ammontano, per posta, a lire 7.000).
D-Mail *(50136 Firenze - Via L. Landucci, 26 - tel. 055/8363040).*

Il componente fondamentale del ricevitore è un relè per mezzo del quale l'apparecchio è collegato o scollegato dall'impianto elettrico. L'integrato contiene le funzioni di decodificazione del segnale che giunge dal telecomando. Si notino i due grossi condensatori che accumulano, direttamente dalla rete a 220 V, la carica necessaria ad alimentare il circuito. Sulla basetta è anche montato un fusibile che ha lo scopo di proteggere il circuito dalle sovratensioni.

I due apparecchi hanno un design elegante e quindi non sfigurano installati in qualunque casa. Sul corpo del ricevitore un led rosso indica che il sistema è funzionante.

Il componente fondamentale della basetta all'interno del telecomando è un integrato che svolge la funzione di codifica del segnale (radio) trasmesso. Il codice di trasmissione è ottenuto mediante ponticelli in ingresso all'integrato.

RIVELATORE DI PROSSIMITÀ

È un dispositivo che, tramite un relè, può attivare una segnalazione di tipo ottico, acustico o quant'altro possa servire quando un visitatore si avvicina alla nostra porta. Può essere usato come antifurto o semplicemente come avvisatore di presenza.

Sia che serva un interruttore a sfioramento sia che si debba installare un rivelatore a prossimità, il circuito che presentiamo si presta ugualmente bene; basta solo adattare la forma e la dimensione del sensore installato, che può essere a vero e proprio contatto, a sfioramento oppure a sagoma.
Il circuito ha semplicemente lo scopo di azionare un qualsiasi dispositivo di intervento o di segnalazione (ottica od acustica) e presenta quindi, in uscita, due possibilità: attivato o disattivato; a ciò si provvede semplicemente posizionando opportunamente il selettore S1 su A o B, a seconda che si voglia o meno far intervenire il dispositivo.

INTEGRATO TUTTOFARE

Il circuito da noi progettato basa il suo funzionamento su un integrato appositamente realizzato dalla Siemens per applicazioni di questo tipo, le cui caratteristiche possono essere approfondite (da chi ne sia interessato) leggendo il "box" ad esso dedicato.
Esaminiamo allora l'impostazione circuitale attraverso lo schema elettrico; subito all'ingresso, cioè al terminale 1 cui viene collegato il sensore, troviamo il circuito risonante L1/C1+C2, la cui frequenza di risonanza può essere fatta variare, grazie alla regolazione di C1, fra 600 e 1200 kHz circa. Dosando opportunamente il valore resistivo di R1, l'integrato si porta alla soglia dell'innesco, cioè appena sopra il punto in cui avviene la generazione del segnale a RF. Ciò in

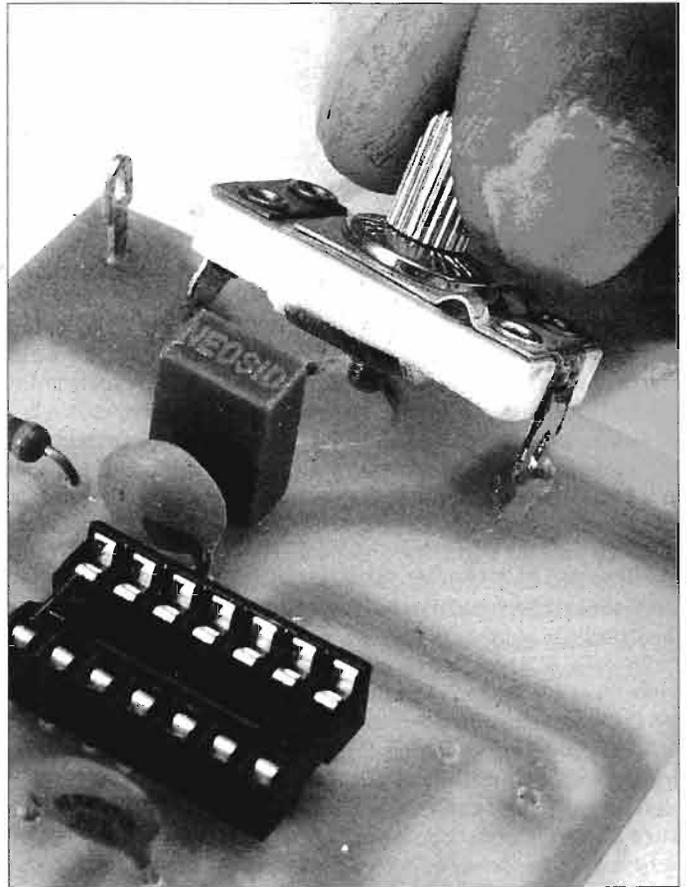
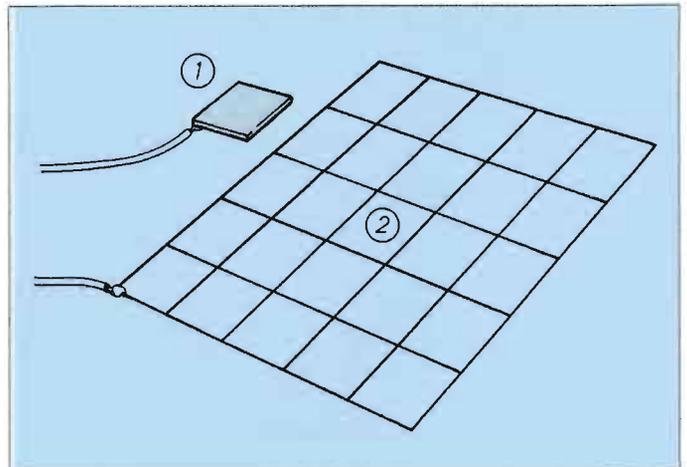
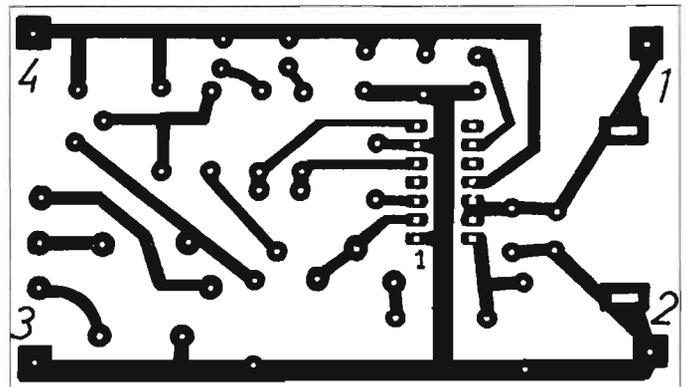
Sistemando sotto lo zerbino di casa nostra l'apposito sensore (facile da autocostruire), appena qualcuno si avvicina alla porta il circuito mette in funzione un allarme ottico, acustico oppure una telecamera a circuito chiuso.

pratica significa che se avviciniamo un dito al sensore, il circuito smette di oscillare: quando l'IC è in oscillazione, il pin 5 (uscita Q) è allo stato logico 0, mentre quando è interdetto è l'uscita al pin 7 che passa a 0. È appunto selezionando tramite S1 (che è poi un ponticello) che si può scegliere l'una o l'altra delle due condizioni.
Un transistor collegato ad una delle uscite citate (TR1, un PNP) va a pilotare un relè che con i suoi contatti inserisce l'utilizzatore adottato. Ora che abbiamo visto l'impostazione di massima dello schema, approfondiamone alcuni particolari.
La regolazione di C1 non risulta affatto critica, ma se capitasse che il circuito oscilli proprio su una frequenza su cui sia sintonizzato l'apparecchio radio in onde medie, possiamo spostare un po' la frequenza per evitare interferenze.
R1 regola sostanzialmente la sensibilità del dispositivo; ciò significa che toccando con un dito il sensore, o addirittura il terminale 1, ci si accorge se è necessario un contatto netto e prolungato oppure un semplice sfioramento veloce.
Con R1 regolato per la massima sensibilità, si trova che il relè scatta col minimo sfioramento del terminale; attenzione che sulla sensibilità influisce un po' anche la regolazione di C1, cioè il fatto che la frequenza di oscillazione sia verso l'estremo alto o verso quello basso della sua escursione. Se si desidera raggiungere il massimo possibile della sensibilità, R1 può essere da 470 kΩ (anziché i previsti 220 kΩ); in questo caso però la sua regolazione diventa più critica. Qualcosa è opportuno dire anche sulla regolazione di C6, che consiste nel ritardare l'attivazione del circuito; ciò significa che, data tensione di alimentazione, il dispositivo resta inerte per un certo tempo, che dipende dal valore di C6: se C6 è da 100 µF, il ritardo è di circa 5 secondi, mentre se C6 è da 220 µF, il ritardo è di 10 secondi circa.
Se poi si preferisce uno scatto immediato, cioè senza alcun ritardo, basta non inserire C6.

TOCCARE PER CREDERE

Come già accennato il sensore può essere una piccola piastrina di vetronite ramata da circuiti stampati, tipicamente di dimensioni 20 x 20 mm, oppure può trattarsi di una reticella a telaio, altrimenti un filo di qualche metro; in quest'ultimo caso, basta avvicinarsi ad esso per far scattare il circuito.

»»

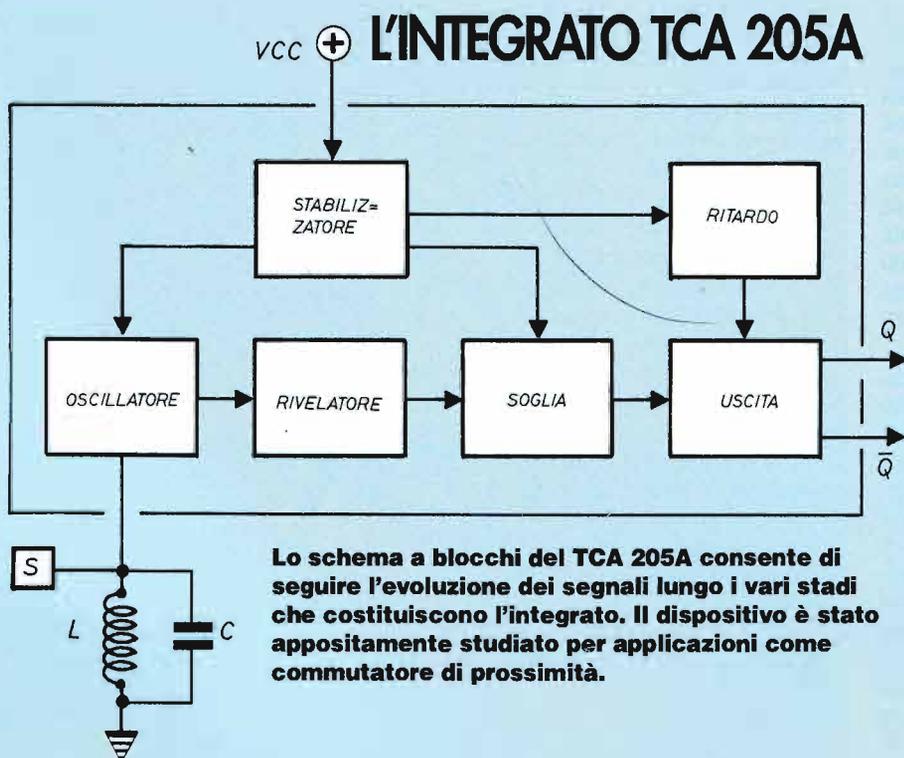
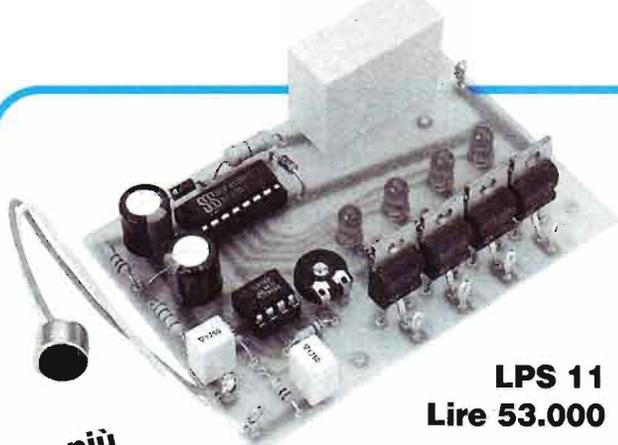
Il trimmer a mica C1 determina la frequenza di risonanza del circuito (tra 600 e 1200 kHz). Tale frequenza va prescelta in modo che non si sovrapponga ad alcuna stazione radio. Il parallelepipedo posto davanti a C1 è L1, una impedenza RF da 330 µH.

Come sensore possiamo usare una piccola piastrina metallica da 20 x 20 mm (1) od un pezzo di rete metallica stagnata con lati di 30 - 40 cm (2). Si può anche usare un filo, per esempio girato attorno alla cornice di una porta. In ogni caso, occorre tarare C1 ed R1.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

RIVELATORE DI PROSSIMITÀ

Il montaggio del dispositivo rivelatore si riduce ad una basetta a circuito stampato di dimensioni medie e di semplice realizzazione.
Si può come al solito iniziare col sistemare i resistori, i condensatori ceramici e lo zoccolo per IC1, tutti componenti che non presentano problemi di polarità.
Per i condensatori C4 e C6, in quanto elettrolitici, si deve invece rispettare il senso di inserimento, indicato dal segno di polarità riportato sul loro corpo.
L1 è un'impedenza a RF di tipo commerciale (Neosid, nel nostro caso).
TR1 va inserito rispettando la posizione del dentino che sporge dalla base del corpo metallico, indicando il terminale di emitter.
DLR e DLV hanno come indicazione di riferimento il leggero smusso sul bordino sporgente dal corpo in plastica.
Il trimmer potenziometrico R1 si monta automaticamente in base alla foratura, mentre per quello capacitivo C1 la struttura è simmetrica, ma è consigliabile tenere il terminale collegato al perno di regolazione dalla parte in cui esso va saldato a massa. Si monta poi il piccolo relè (nel nostro caso, un Finder SV6), anch'esso automaticamente posizionabile grazie alla disposizione dei terminali.
Il commutatore S1 si realizza con uno spezzone di reoforo per componenti, scegliendo una delle due posizioni A o B; poi si piazzano i terminali ad occhiello per l' ancoraggio dei cavi. Non resta che inserire nello zoccolo l'integrato IC1, rispettandone il posizionamento indicato dall'incavo circolare o semicircolare presente su uno dei due lati corti del corpo; a questo punto, si può passare al controllo di funzionamento.
Per questo servono 12 V, possibilmente stabilizzati, e può anche essere utile collegare il morsetto 2 alla terra; inoltre, a montaggio ultimato, la basetta si può collocare in una scatola non metallica.

IL SENSORE

Come già accennato, il sensore può avere forme e dimensioni anche molto diverse: esempio tipico, una piastra o reticella di 30÷40 cm di lato da mettere sotto lo zerbino, che fa scattare il dispositivo se una persona lo calpesta.
Proprio questa ampia possibilità di sensori applicati all'ingresso può creare qualche problema nella regolazione, e quindi nel funzionamento, del circuito.
Vediamo quindi le fasi iniziali del collaudo, nelle quali si possono avere (naturalmente se tutto è stato montato bene) due indicazioni. Se DLR è acceso significa che tutto è a posto, cioè il circuito oscilla regolarmente; attenzione però che DLR si accende anche qualora manchi L1, cosa che non deve trarre in inganno (in ogni caso, sul pin 5=0V). Se invece è acceso DLV significa che il circuito non oscilla, condizione che può cessare regolando opportunamente R1 (se questo non succede, vuol dire che c'è qualcosa che non va nel montaggio); in ogni caso, sul pin 7=0V.
Ricapitolando allora: quando IC1 oscilla regolarmente, DLR è acceso; se IC1 smette di oscillare (in seguito all'azione captatrice del sensore), si accende DLV; appena il sensore non sente più nulla, si ripristina l'accensione di DLR.
A questo punto, e tenendo conto che le regolazioni effettuate vanno ritoccate a seconda del tipo di sensore, l'installazione del nostro dispositivo può considerarsi definitiva.

L'INTEGRATO TCA 205A

Lo schema a blocchi del TCA 205A consente di seguire l'evoluzione dei segnali lungo i vari stadi che costituiscono l'integrato. Il dispositivo è stato appositamente studiato per applicazioni come commutatore di prossimità.

Si tratta di un dispositivo di tipo analogico appositamente realizzato per applicazioni come commutatore a prossimità. È dotato di due uscite che commutano quando l'oscillazione viene smorzata da una persona o da un oggetto metallico in avvicinamento.
Le prestazioni degne di nota sono le seguenti: ampia escursione di tensioni di alimentazione dovuta alla stabilizzazione interna di tensione; alta corrente d'uscita; uscite antivalenti; sensibilità d'intervento regolabile; ritardo di commutazione.
Per quanto riguarda le caratteristiche elettriche la massima tensione di alimentazione è di 30 V; la minima tensione di alimentazione è di 4,75 V; la massima tensione d'uscita è di 30 V; la corrente d'uscita è di 50 mA; la tensione di saturazione in uscita è di 1,5 V; infine la frequenza di oscillazione varia tra 15 kHz e 1,5 MHz.

LPS 11
Lire 53.000

più potente!

LUCI PSICHEDELICHE

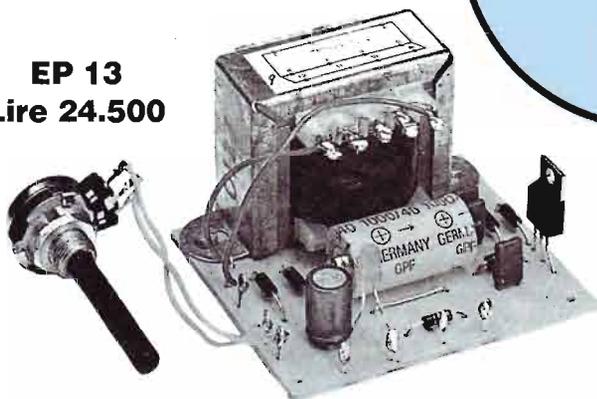
Vuoi animare una festa con variopinti faretti? Ti piace ascoltare la musica in un ambiente allegro e suggestivo? Questa centralina consente di comandare fino a 20 faretti per una potenza totale di 1000 W a tempo di musica.

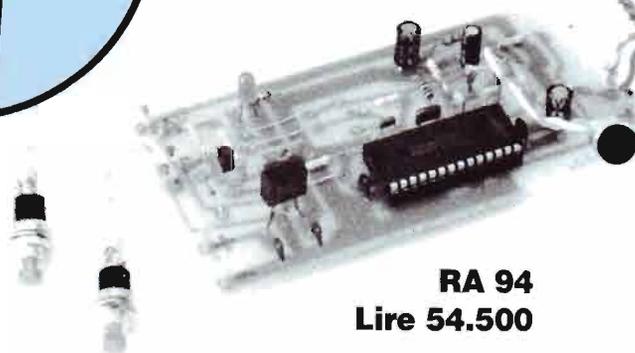
EP1
Lire 43.000

AUDIOSPIA TASCABILE

Consente di ascoltare le emissioni sonore provenienti da una singola sorgente fra tante e di amplificarle in modo da renderle chiaramente udibili. È adatto per spiare qualcuno o anche qualcosa (i suoni della natura per esempio).

4 MAGNIFICI KIT

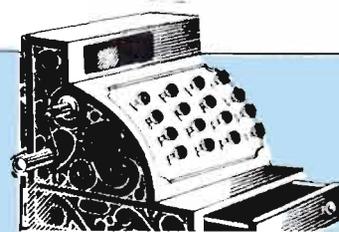
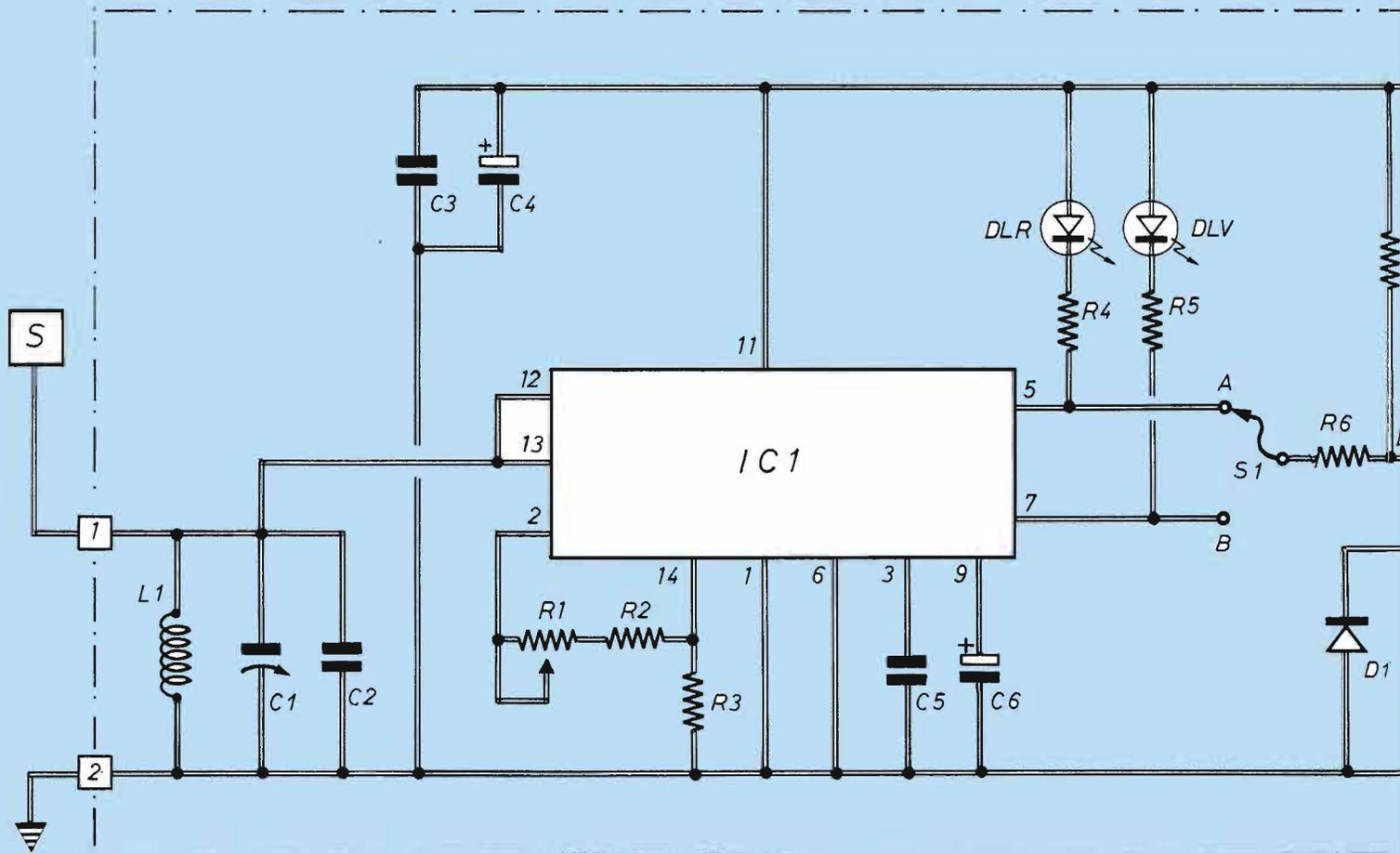
EP 13
Lire 24.500

ALIMENTATORE

È adatto a tutte le apparecchiature elettroniche, commerciali o autocostruite, quali: amplificatori, timer, strumenti ecc. funzionanti con tensione dai 5 ai 13 V con assorbimento massimo di 0,7 A.

RA 94
Lire 54.500

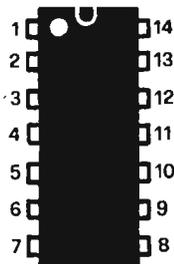
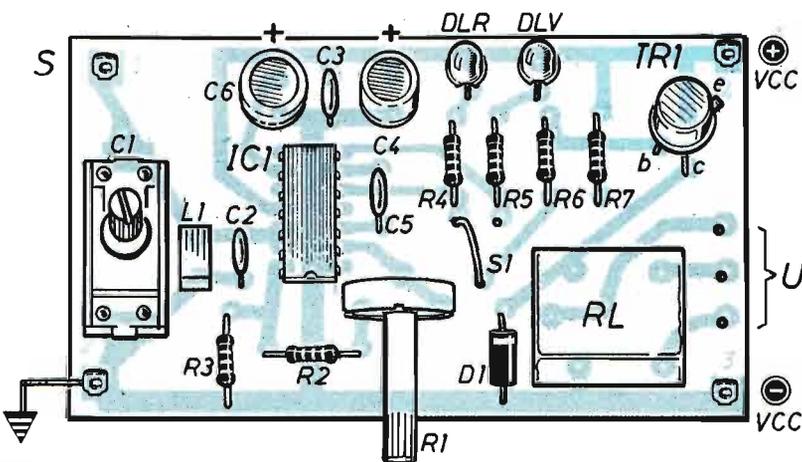
REGISTRATORE DIGITALE

Un utile circuito che sfrutta le moderne memorie a stato solido per registrare e riprodurre brevi messaggi della durata di 16 secondi circa. L'informazione rimane immagazzinata in uno speciale integrato.

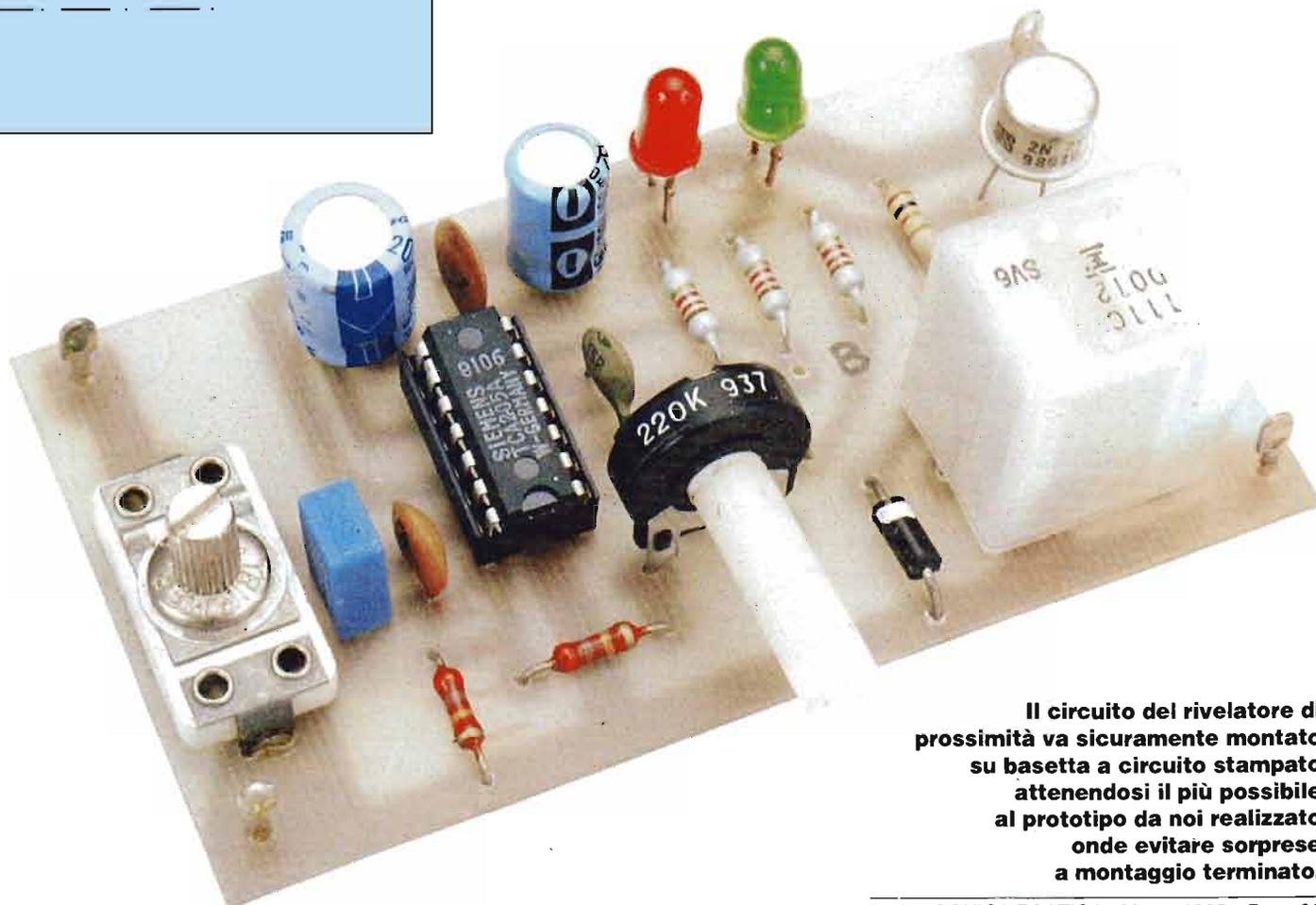
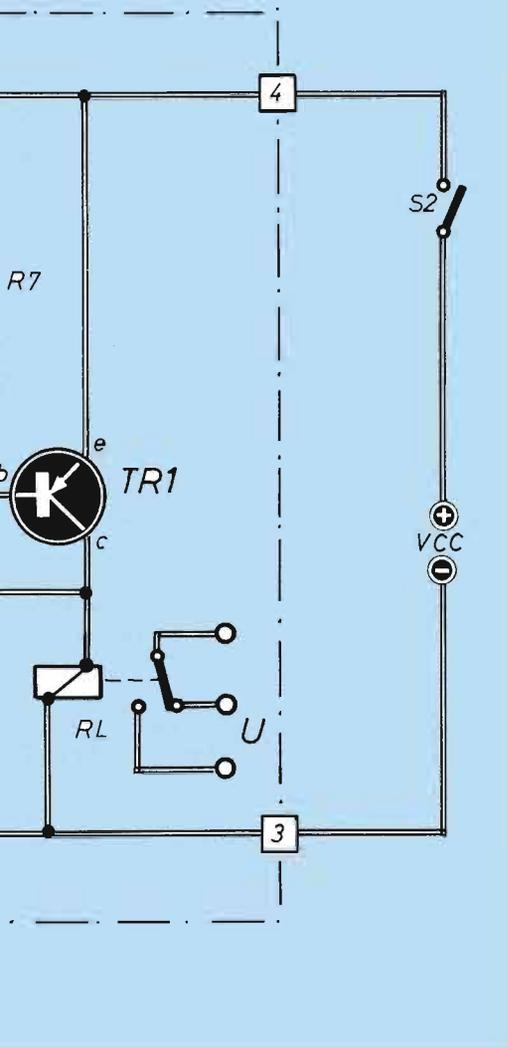
COME ORDINARLI

Per richiedere una delle quattro scatole di montaggio illustrate occorre inviare anticipatamente l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20122 MILANO Via P. Castaldi, 20 (tel. 02/2049831).
È indispensabile specificare il codice dell'articolo, riportato a fianco del circuito, nella causale del versamento.

STOCK RADIO

Schema elettrico del rivelatore di prossimità; completano il circuito montato sulla basetta il sensore S e l'interruttore S2 (ON/OFF). Entro la linea tratteggiata troviamo tutto ciò che è montato sulla basetta a circuito stampato.

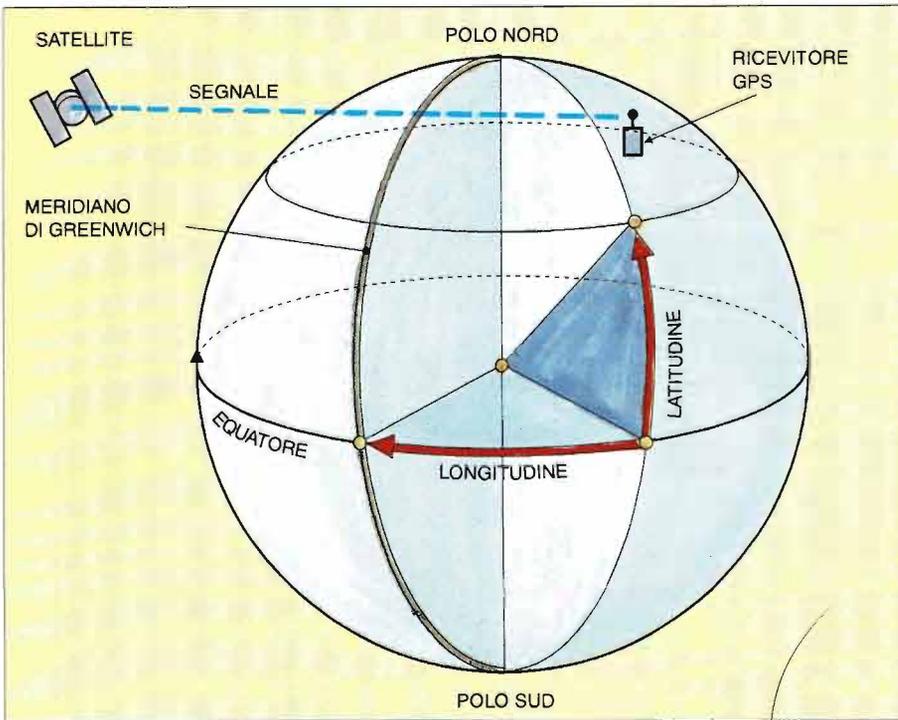
COMPONENTI

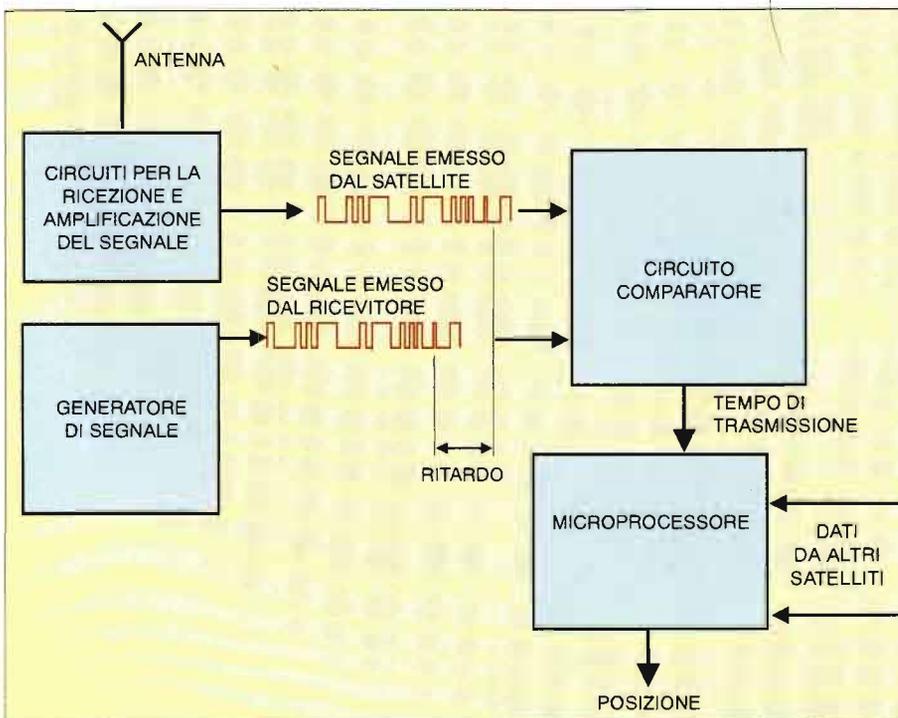
R1 = 220 kΩ (trimmer)
R2 = 27 kΩ
R3 = 27 kΩ
R4 = 1200 Ω
R5 = 1200 Ω
R6 = 1200 Ω
R7 = 10 kΩ
C1 = 300 pF (trimmer a mica)
C2 = 47 pF (ceramico)
C3 = 0,1 μF (ceramico)
C4 = 100 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C5 = 10000 pF (ceramico)
C6 = 100÷220 μF - 16 Vl (elettrolitico)
L1 = RFC 330 μH (a scatoletta)
IC1 = TCA 205A
TR1 = 2N2905A
DLR = LED rosso
DLV = LED verde
D1 = 1N4004
RL = relè 12 V
R bobina > 200 Ω (Finder)

Piano di montaggio della basetta a circuito stampato con cui è realizzato il nostro rivelatore; il trimmer capacitivo C1 è consigliabile inserirlo in modo che venga collegato al negativo il terminale che fa capo al perno di regolazione.

RIVELATORE DI PROSSIMITÀ

Quando il circuito oscilla regolarmente si accende DLR; quando IC1 smette di oscillare, in seguito all'azione captatrice del sensore, si accende DLV. Attenzione: se è acceso DLV senza che il sensore sia collegato significa che, per qualche motivo, il dispositivo non funziona.

Il selettore S1 consente di mettere in funzione il circuito o lasciarlo in stand-by; su A il dispositivo è pronto per rilevare una presenza, su B è disattivato. Il ponticello si realizza con uno spezzone di reoforo tagliato da qualche componente.

Il circuito del rivelatore di prossimità va sicuramente montato su basetta a circuito stampato attenendosi il più possibile al prototipo da noi realizzato onde evitare sorprese a montaggio terminato.

IN VIAGGIO COL

Diversi satelliti artificiali trasmettono segnali radio che vengono elaborati per determinare le coordinate terrestri. I ricevitori sono usati soprattutto sulle imbarcazioni e stanno rivoluzionando l'intera strumentazione di bordo.

Gli antichi navigatori osservavano le stelle per conoscere la loro posizione in mezzo al mare, oggi dal cielo giungono i segnali del nuovo sistema di orientamento chiamato GPS. Le tre lettere stanno per Global Positioning System, dove "global" indica che funziona in tutto il mondo.
Dieci anni fa i quotidiani parlavano spesso dell'iniziativa di difesa strategica, un enorme progetto che aveva lo scopo di proteggere con sonde spaziali tutto il territorio statunitense dagli eventuali attacchi missilistici dell'Unione Sovietica. Per impressionare ancora di più l'opinione pubblica il progetto veniva chiamato spesso "scudo spaziale" o addirittura "guerre stellari". Oggi per fortuna non si parla quasi più di guerra nucleare totale, nello stesso tempo è

La posizione di un qualunque punto P sulla superficie terrestre viene determinata da due coordinate dette longitudine e latitudine. La prima è la distanza angolare del punto dal meridiano fondamentale (longitudine 0 gradi), che passa per Greenwich. La seconda è la distanza angolare dello stesso punto dall'Equatore (latitudine 0°) al Polo Nord (latitudine 90° N) oppure dall'Equatore al Polo Sud (latitudine 90° S). Gli stessi angoli vengono usati anche per descrivere, istante per istante, la posizione nello spazio di ciascuno dei satelliti artificiali del sistema GPS in orbita attorno alla Terra.

Per misurare la distanza fra satellite e ricevitore, entrambi emettono negli stessi istanti lo stesso segnale. Si tratta di un codice binario, cioè una sequenza di impulsi che possono avere due sole ampiezze possibili. Il codice inviato dal satellite giungerà al ricevitore con un po' di ritardo, che corrisponde al tempo impiegato a percorrere la distanza. Moltiplicando questo tempo per la velocità del segnale (che è quella della luce) si ottiene la distanza.

SATELLITE IN PUGNO

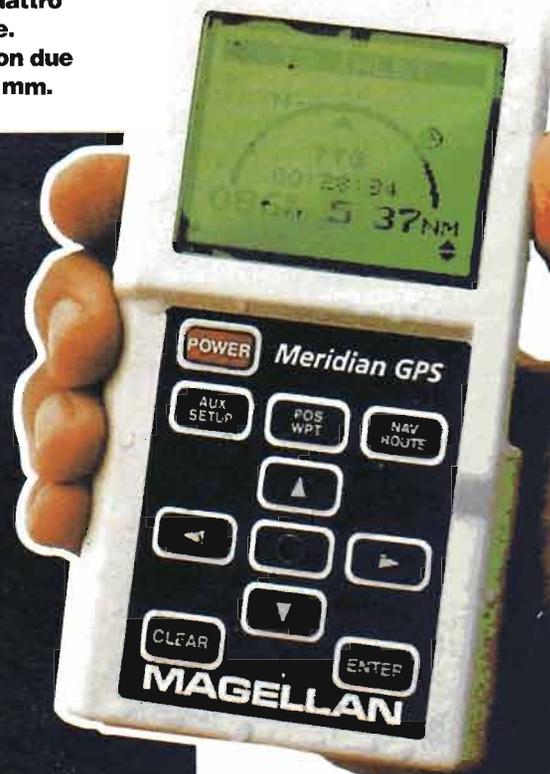
stato dimostrato che lo "scudo" non sarebbe infallibile e la maggior parte delle idee iniziali del progetto sono state abbandonate.
Con le cifre astronomiche spese dal Dipartimento della Difesa qualcosa di molto utile è stato però realizzato e si tratta proprio del GPS. Nel corso degli ultimi anni sono stati messi in orbita 24 satelliti artificiali che inviano a terra dei segnali radio, elaborando i quali gli apparecchi ricevitori sono in grado di calcolare con elevata precisione la posizione in cui si trovano.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Ciascun satellite impiega 12 ore a fare il giro della Terra e viaggia, all'altezza di quasi 20.000 km, su un orbita che viene continuamente controllata dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti.
La posizione del satellite rispetto alla superficie terrestre è un dato che giunge al ricevitore ed in certi modelli, i più sofisticati, le traiettorie delle orbite sono anche memorizzate.
L'apparecchio capta un segnale che viene emesso dal satellite e misurando il tempo che impiega il segnale a viaggiare nello spazio calcola la distanza.
Una volta che il ricevitore ha calcolato la posizione rispetto al satellite, ricava anche quella sulla Terra, che poi è quella della persona che lo tiene in mano o della barca su cui è installato.
Detto così tutto sembra semplice, in realtà non lo è. Lasciamo per un momento da parte il problema della determinazione del tempo per dire subito che un solo satellite non basta per stabilire la posizione ma ne occorrono almeno tre.
Per capire il perchè occorre fare un ragionamento di tipo geometrico.
Supponiamo che il ricevitore abbia misurato 22.000 km di distanza da un satellite A. Questa informazione non è sufficiente a stabilire la posizione del ricevitore, perchè se immaginiamo il satellite al centro di una sfera (attenzione: non ha nulla a che fare con quella della Terra) che ha un raggio di 22.000 km il ricevitore si può trovare su un punto qualunque della superficie di questa sfera. Se il ricevitore, nello stesso istante, misura una distanza di 21.000 km da un altro satellite B, l'informazione aumenta. Infatti esso si trova sia sulla superficie di una sfera di raggio 22.000 km, dove al centro c'è il satellite A, che su quella di un'altra sfera di raggio 21.000 al cui centro c'è il satellite B.
Il ricevitore cioè si trova su uno dei punti in comune alle due sfere, che stanno su un cerchio.
Anche questa informazione è ancora ambigua e quindi entra in gioco il terzo satellite che chiamiamo C. Il ricevitore misura dunque una terza distanza e l'informazione finalmente ottenuta è la seguente: il ricevitore si trova in uno dei due punti in comune fra tre sfere. Uno di questi è la soluzione vera del problema, mentre l'altro costituisce un caso impossibile ed il computer del ricevitore è programmato per eliminarlo. Ad esempio potrebbe trattarsi di un punto situato sotto terra oppure nel cielo, situazione indubbiamente priva di significato se ad esempio l'apparecchio si trova a bordo di un'imbarcazione.

»»

Ecco uno dei più piccoli portatili per la ricezione dei segnali GPS. Resiste all'acqua, galleggia e può ricevere fino a 12 segnali, scegliendo poi i quattro che consentono di calcolare la posizione con la precisione migliore. L'antenna è protetta da un involucro plastico. L'apparecchio funziona con due batterie alcaline del tipo AA, pesa meno di 400 g e misura 156x89x32 mm.

CETREK

TRIMBLE

IN VIAGGIO COL SAT

NAVIONICS

Questo dispositivo contiene un lettore di carte nautiche elettroniche ed un ricevitore GPS: in poco spazio e con una elevata precisione è risolto il problema della determinazione della rotta in ogni parte del mondo. Le carte nautiche elettroniche si presentano sottoforma di cartucce magnetiche che contengono memorizzate al loro interno le mappe di tutte le rotte mondiali. Il punto-nave viene stabilito da apparecchi che confrontano mappa e punto nave.

CETREK

I computer di navigazione raccolgono i dati provenienti dai rivelatori presenti sulla barca (GPS, radar, misuratore di velocità, di profondità del mare ecc.) e li visualizzano su "pagine" diverse (qui quella del GPS) o in schemi comparativi delle varie informazioni.

In questo apparato sono incorporati sia l'antenna che il ricevitore segnali GPS di tipo differenziale (DGPS). Con la tecnica differenziale si riesce ad ottenere la massima precisione sulla posizione (tipicamente 3 metri)

TRIMBLE

La distanza da ciascun satellite viene ottenuta moltiplicando il tempo impiegato dal segnale radio a giungere al ricevitore per la velocità del segnale, che è quella della luce ed è pari, nel vuoto, a 300.000 km al secondo.

LA MISURA DELLA DISTANZA

Per misurare questo tempo sia il satellite che il ricevitore emettono negli stessi istanti lo stesso segnale. Questo è costituito da un codice binario, cioè una sequenza di impulsi che possono avere due sole ampiezze possibili. L'impulso emesso dal satellite giunge al ricevitore con un po' di ritardo, che corrisponde al tempo impiegato a percorrere la distanza. Il codice è stato studiato in modo tale che il circuito comparatore situato nel ricevitore stabilisca senza ambiguità il tempo trascorso confrontando i due segnali.

Per non perdere il treno occorre un orologio preciso, che oggi si può avere al polso anche con pochi soldi, ma la precisione che occorre per il GPS è un'altra cosa e ha prezzi ben diversi. I segnali viaggiano alla velocità della luce e se lo scarto fra l'orologio del satellite e quello del ricevitore GPS fosse solo di 1/1000 di secondo ci sarebbe un errore di 300 km sulla determinazione della posizione. I satelliti hanno a bordo orologi atomici, che sono gli apparecchi per la misura del tempo più precisi che l'uomo abbia finora realizzato. Costano almeno centocinquanta milioni di lire e quindi, se anche l'apparecchio ricevitore dovesse averne uno al suo interno, poche persone al mondo potrebbero permettersi di usare il GPS. Il problema è stato allora risolto programmando il microprocessore per effettuare almeno una quarta misura dopo aver ricevuto il segnale emesso da un quarto satellite.

Se l'orologio del ricevitore, che è un normale quarzo, fosse perfettamente sincronizzato con quello del satellite, combinando le quattro misure di distanza si otterrebbe un'unica posizione. Questa corrisponderebbe, secondo lo schema geometrico illustrato in precedenza, all'unico punto in comune a quattro sfere, ai cui centri stanno i quattro satelliti. In realtà i due orologi non segnano esattamente lo stesso tempo e la conseguenza è che, anche con quattro misure, il computer determina più posizioni, tutte possibili, magari distanti fra loro alcuni chilometri. Se viene ottenuto questo tipo di risultato, lo stesso computer effettua su ciascuna misura la stessa correzione, aumentando o diminuendo tutte e quattro le distanze di una stessa quantità. Dopo la correzione calcola di nuovo il punto in comune fra le quattro sfere: se il punto è uno solo il calcolo è finito, altrimenti viene fatta un'altra correzione, un altro calcolo e così via, finchè, anche se il risultato del calcolo è costituito da più posizioni, queste sono così vicine fra loro da poter tollerare l'errore.

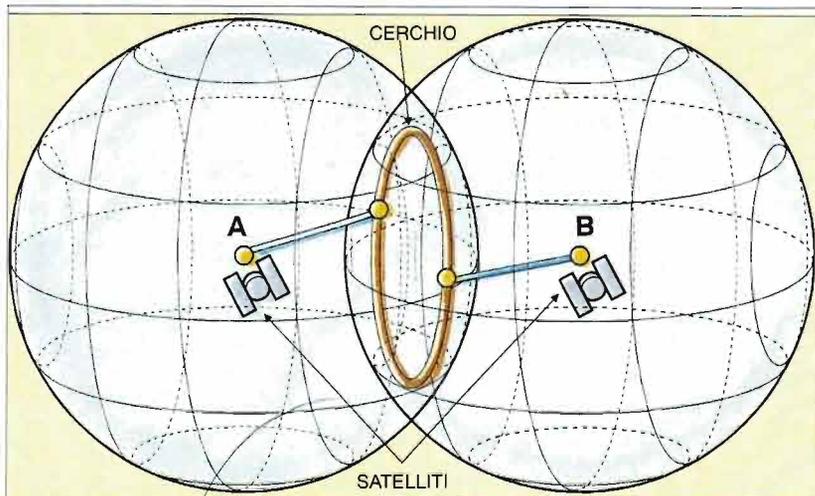
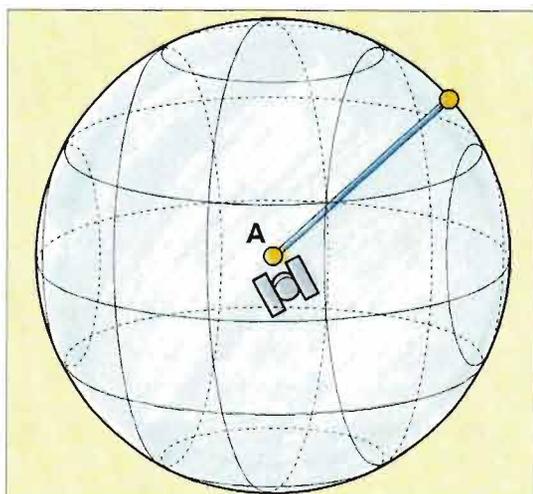
Da quanto detto finora è ovvio che il cuore di ogni apparecchio ricevitore GPS è il microprocessore, che in certi casi contiene nella sua memoria, oltre ai programmi, le traiettorie di tutti i satelliti del sistema. Se una traiettoria viene

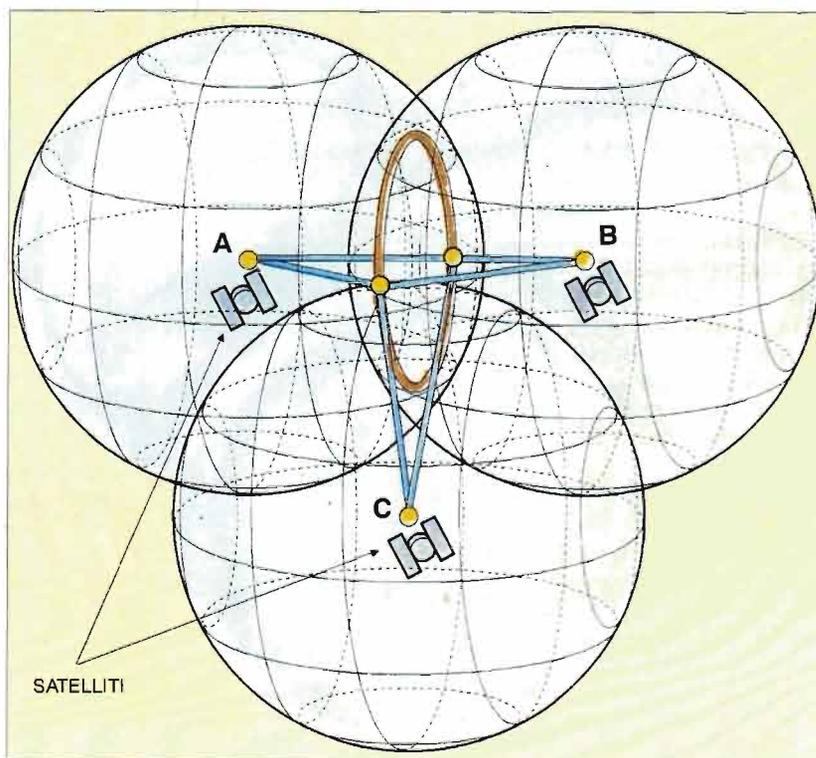
modificata, sia per cause naturali che per decisione del Dipartimento della Difesa degli U.S.A. che la controlla in continuazione, il satellite invia in codice binario un messaggio. Il ricevitore è in grado di interpretarlo e quindi di modificare i dati necessari ai calcoli.

I CANALI DEL RICEVITORE

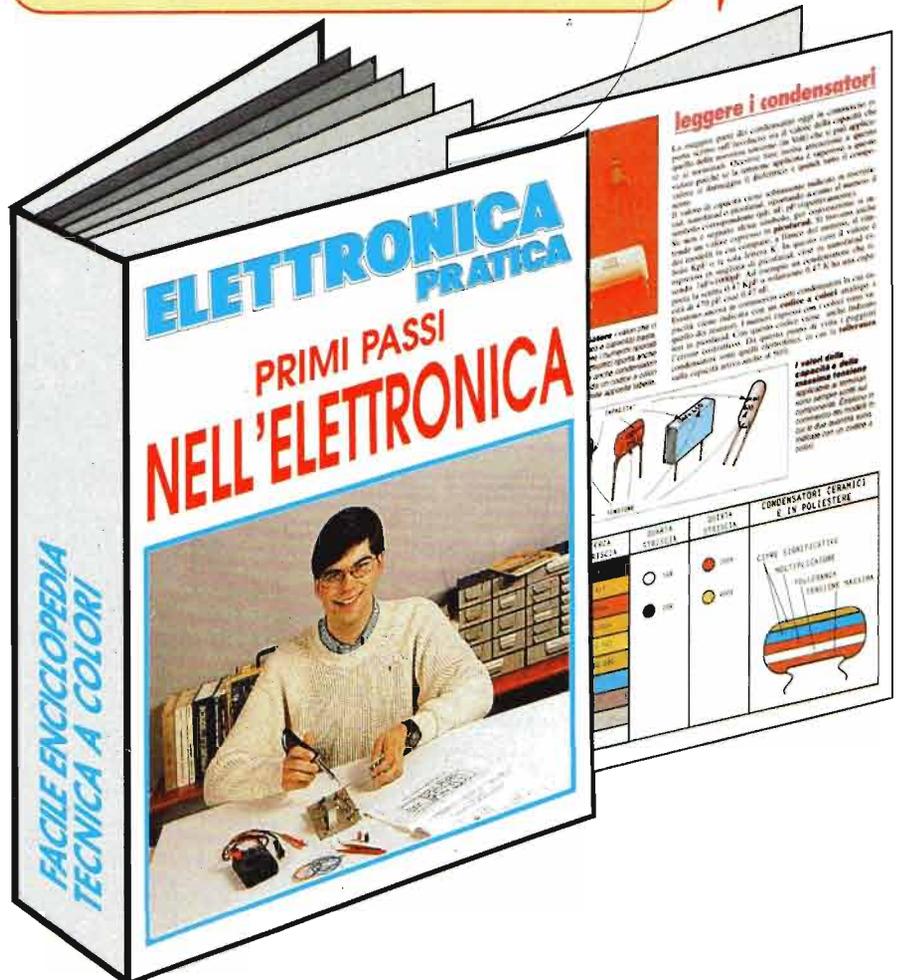
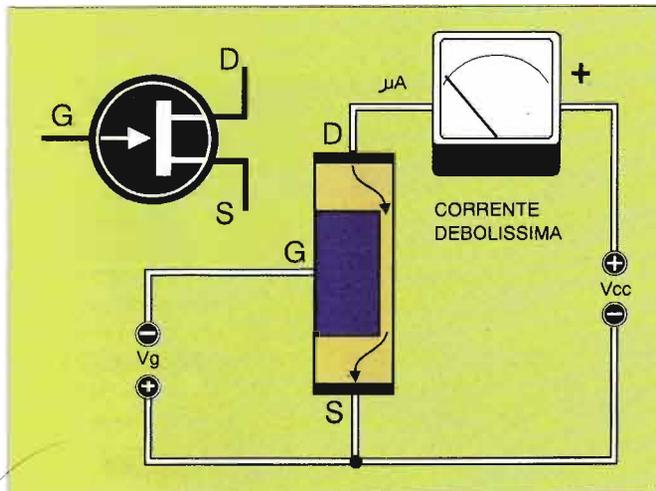
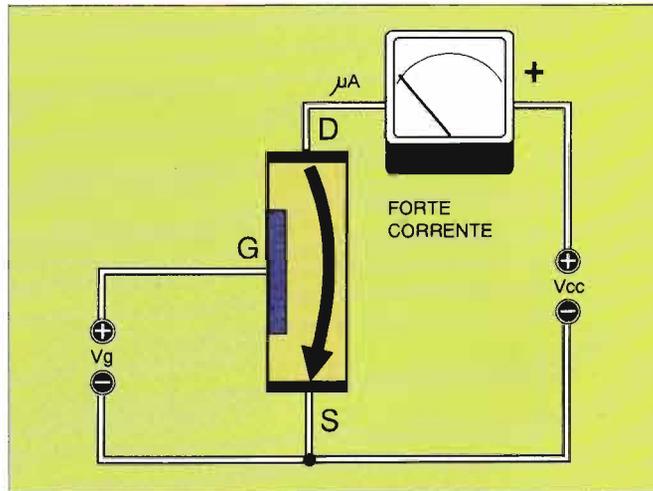
I ricevitori oggi in commercio si distinguono per il numero di "canali" che possiedono, cioè per il numero di satelliti ai quali possono essere contemporaneamente collegati. È evidente che un ricevitore con quattro canali, che significa quattro serie di circuiti di misura e di unità di elaborazione, una per ciascun satellite, è in grado di effettuare tutte le operazioni nel tempo minimo. In realtà esistono anche ricevitori con più di quattro canali per il collegamento con più satelliti contemporaneamente. Il computer è programmato per scegliere fra questi i quattro che si trovano nelle posizioni più favorevoli per ottenere in modo ottimale la misura: ad esempio la precisione migliora se due satelliti non sono troppo vicini fra loro oppure non sono allineati.

Nonostante questo accorgimento tecnico esistono altre cause di errore nella misura della posizione. Una di queste è il fatto che i segnali radiotrasmessi dai satelliti non viaggiano nel vuoto e attraversano lo strato dell'atmosfera terrestre chiamato ionosfera, molto ricco di cariche elettriche. La conseguenza è una variazione della velocità della luce, piccola ma imprevedibile, che quindi

»»

COME SI DETERMINA LA POSIZIONE

Per comprendere come il computer del ricevitore GPS determini la posizione rispetto ai satelliti occorre uno schema geometrico. Se venisse misurata la distanza rispetto ad un solo satellite (A) nulla si saprebbe sulla posizione: il ricevitore in teoria si potrebbe trovare in un punto qualunque di una sfera con un raggio pari alla distanza e avente come centro il satellite A. Con due misure (satelliti A eB) l'incertezza si riduce: il ricevitore si può trovare su uno dei punti appartenenti al cerchio di intersezione fra due sfere. Con tre misure (satelliti A,B,C) il problema si risolve: sono solo due i punti in comune tra le tre sfere, ma uno dei due viene scartato perché rappresenta una situazione priva di significato

influenza la precisione della misura.
Esiste comunque un rimedio anche a questo fenomeno fisico, che viene realizzato in certi tipi di apparecchi detti a doppia frequenza. Se due segnali a diversa frequenza attraversano la ionosfera subiscono due ritardi diversi: il ricevitore li elabora contemporaneamente e dalla distanza fra gli istanti di arrivo dei due viene dedotta la variazione di velocità.
I più moderni ricevitori GPS, anche di tipo portatile, calcolano la posizione con un errore medio di 15 metri. Negli ultimi anni si stanno diffondendo sempre di più apparecchi in grado di ricevere anche i segnali GPS differenziali, abbreviati con DGPS. Questi non provengono direttamente dai satelliti, ma da apparecchi rice-trasmittenti installati a terra e chiamati radiofari. Essendo questi apparecchi situati in posizioni perfettamente note, essi ricevono i segnali dai satelliti, determinano la loro posizione sulla base dei segnali, calcolano la differenza rispetto alla reale posizione e trasmettono questo errore.
I ricevitori DGPS possono ricevere questo messaggio e correggere in tempo reale le misure effettuate.
Con questo sistema si riesce ad ottenere con apparecchi portatili un errore di soli 3 m nella posizione, ma è possibile migliorare ancora.

CARTE NAUTICHE ELETTRONICHE

Il GPS sta rivoluzionando completamente il criterio di calcolo delle posizioni e delle distanze, soprattutto nel settore della navigazione.
Oggi esistono sia ricevitori portatili, con antenna incorporata, che apparecchi dotati di un lettore di speciali cartucce magnetiche nelle quali sono memorizzate le carte nautiche di tutto il mondo. A seconda della zona in cui si sta navigando si inserisce nell'apparecchio la relativa cartuccia e sul display appare la carta nautica con sovrapposto il punto-nave determinato grazie al sistema GPS. Questi modelli di ricevitore sono anche dotati di connettori per il collegamento con altri apparecchi di controllo installati a bordo, come per esempio il pilota automatico.

L'EFFETTO DI CAMPO IN MOS E J-FET

***In un transistor ad effetto di campo** (FET) realizzato con semiconduttori di tipo P ed N, se la giunzione P-N fra gate G e source S è polarizzata inversamente viene ridotta a piacere la corrente che scorre fra drain D e source S.*

***Nello stesso FET** (in questo esempio sempre a canale N, cioè fatto di uno strato di base di semiconduttore di tipo N), se fra gate e source la tensione è positiva, la corrente fra drain e source è intensa: la situazione è simile a quella di un resistore.*

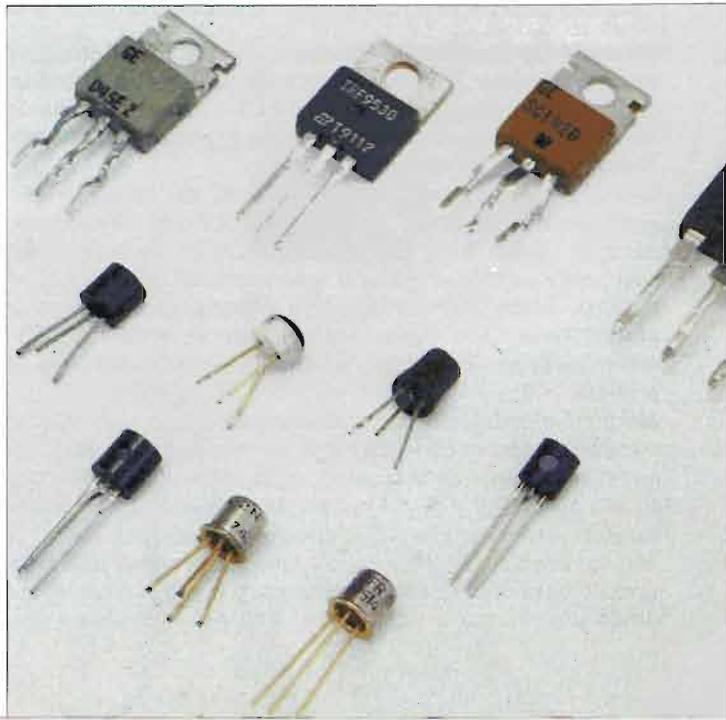
Con i semiconduttori di tipo P ed N, oltre al transistor bipolare, che è il transistor propriamente detto, ne viene realizzato anche un altro tipo detto **unipolare.** Si chiama così perché la corrente che vi scorre è il risultato dello spostamento di un solo tipo di portatori di carica, che possono essere elettroni (N) oppure lacune (P). Questo componente viene anche chiamato **FET,** sigla di Field Effect Transistor, cioè **transistor ad effetto di campo.**

I FET **a canale N** sono realizzati con uno strato di materiale semiconduttore di tipo N (cioè ricco di elettroni) situato fra due strati metallici a cui sono collegati due terminali: il primo è quello che nel bipolare si definisce collettore e si chiama in questo caso **drain** (scarico), che viene indicato con **D**: il secondo, che corrisponde all'emettitore, si chiama **source** (sorgente) e si indica con **S**. All'interno viene fatta diffondere una zona di materiale P alla quale è collegato il terzo elettrodo, che in un bipolare corrisponde alla base: qui si chiama **gate** (porta) e si indica con **G**.

Esistono anche i FET **a canale P**, nei quali, come nel caso dei bipolari, tutto quanto detto finora per le zone N e P vale al contrario. I FET a canale P e a canale N vengono indicati con due simboli che differiscono per il senso di una freccia indicante il verso della corrente di gate.

Per parlare del principio di funzionamento di un FET è più opportuno fare riferimento al tipo a canale N, perché è quello

»»

***Esistono vari tipi di transistor ad effetto di campo,** sempre più impiegati in svariate applicazioni. Sono stati scoperti più recentemente rispetto a quelli bipolari e oggi quelli a giunzione sono poco usati, avendo quasi ovunque lasciato il posto ai MOS.*

Il vantaggio principale dei transistor ad effetto di campo *è quello di avere un'elevata impedenza di ingresso, che lo rende particolarmente utile per realizzare circuiti amplificatori. In questa basetta si nota un FET a tre terminali ed un MOSFET dotato di due terminali di gate. Il secondo gate fa fungere il FET anche da resistenza variabile ed è utile quando si intenda controllare il valore dell'amplificazione.*

Con questo circuito sperimentale *è possibile comprendere il concetto di "effetto di campo". Con un potenziometro, due pile ed una resistenza è possibile realizzare un circuito di alimentazione in grado di fornire una tensione fra gate e source variabile fra un valore negativo ed uno positivo. Fra drain e source viene posto, in serie ad una batteria da 9 V, un amperometro. Se si dispone anche di un voltmetro, possibilmente digitale, collegato fra gate e source, si potrà verificare come varia la corrente di drain al variare della tensione fra gate e source, regolata mediante il potenziometro.*

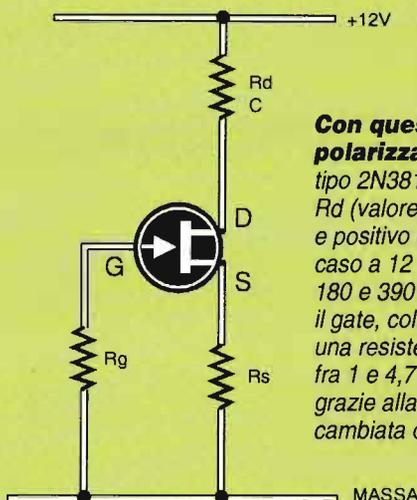
più usato. La ragione, che è la stessa che giustifica il maggior uso dei transistor N-P-N rispetto a quelli P-N-P, è di ordine pratico: un transistor N-P-N, o un FET a canale N, richiede un'alimentazione positiva rispetto alla massa, molto più diffusa e più facile da ottenere.

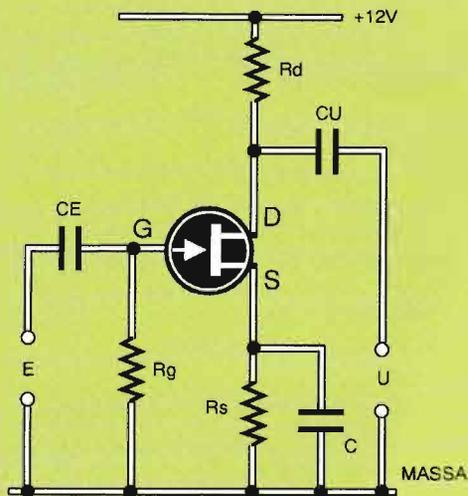
Se fra drain e source, cioè agli estremi del canale, viene applicata una tensione, la corrente scorre nel componente come se questo fosse un semplice resistore. Quando viene sottoposto a tensione anche il terzo elettrodo, cioè il gate, è possibile controllare il flusso della corrente, analogamente a quanto avveniva (e a quanto avviene tuttora in certi amplificatori Hi-Fi di alta qualità) nei triodi a vuoto attraverso la griglia.

Nel FET a canale N l'elettrodo di gate è collegato ad una zona P, mentre quello di source ad una zona N. Quindi a seconda del segno della tensione applicata fra gate e source si ha una **giunzione P-N** polarizzata direttamente oppure inversamente. Nel primo caso la corrente fra drain D e source S non viene ostacolata, mentre nel secondo in prossimità della giunzione si crea una distribuzione di cariche come in un diodo polarizzato inversamente. Viene cioè generata una zona detta di **svuotamento,** agli estremi della quale si trovano cariche di segno opposto e all'interno della quale non scorre corrente, come nel caso di un condensatore. Questa distribuzione di cariche crea un **campo elettrico,** il cui "effetto" è un ostacolo alla corrente, da cui si spiega il nome di questo tipo di transistor. Facendo un paragone idraulico (i nomi "sorgente" e "scarico" non sono infatti casuali), è come se venisse ostacolato il flusso di acqua all'interno di un tubo.

Il transistor di cui abbiamo parlato viene anche chiamato **JFET,** cioè Junction (giunzione) FET, perché il suo funzionamento si basa sugli effetti della polarizzazione di una giunzione P-N. I FET oggi più diffusi sono però quelli realizzati con la tecnologia **MOS** (**Metal- Oxide-Semiconductor**), perché sono più semplici da realizzare sui circuiti integrati. Tutti i FET hanno il vantaggio di avere un'**elevata impedenza** fra i terminali gate e source, che li rende particolarmente utili in molte applicazioni circuitali quali ad esempio gli amplificatori operazionali. Rispetto ai bipolari sono inoltre meno soggetti a disturbi elettrici (rumore). Non si comportano però bene come i bipolari nell'amplificare uniformemente tutta la banda di frequenza di un segnale.

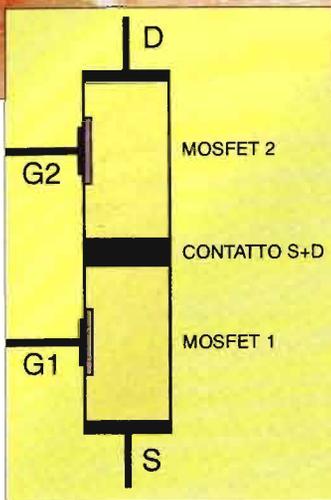
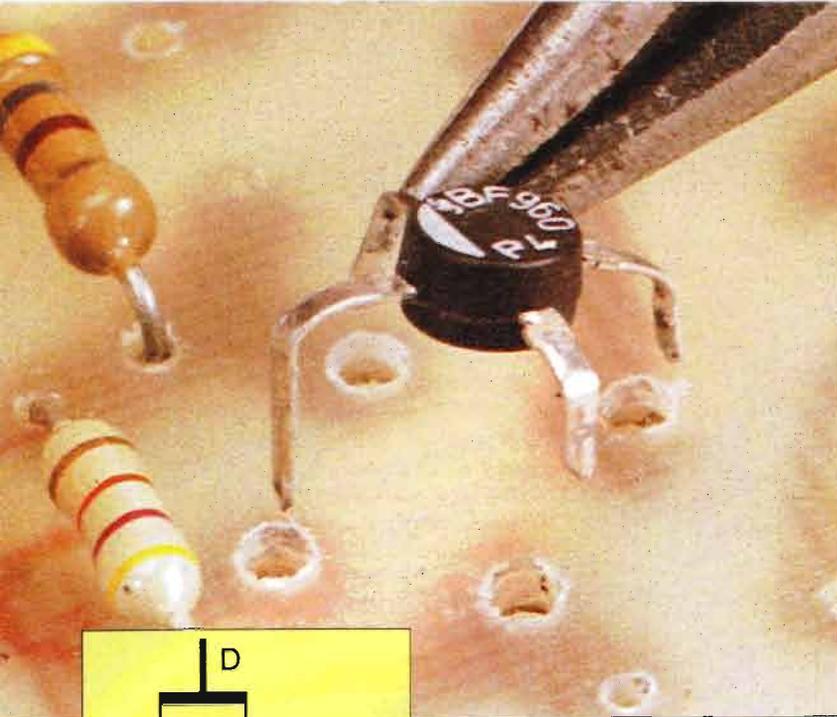
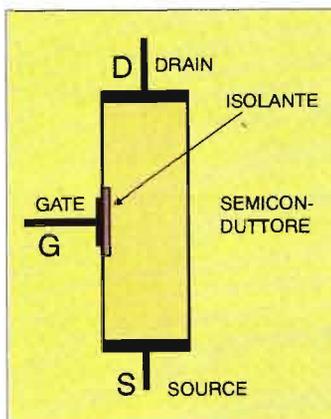
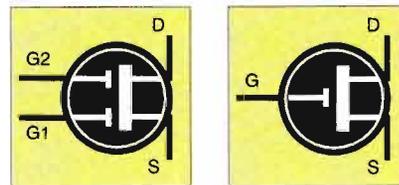
amplificazione con FET

Analogamente ad un transistor bipolare, anche un FET, per funzionare come amplificatore, ha bisogno di essere **polarizzato.**
Nel tipico circuito di polarizzazione, il drain e il source di un FET a canale N vengono collegati, attraverso due resistenze, rispettivamente al positivo e alla massa dell'alimentazione. La giunzione fra gate e source, al fine di poter controllare la corrente fra drain e source, viene polarizzata inversamente.
Si tratta di una soluzione anche molto pratica, perché viene semplicemente ottenuta con l'**inversione** della tensione ai capi della resistenza situata fra source e massa, in quanto attraverso il gate non passa corrente.
Per questa ragione il circuito descritto viene chiamato di **autopolarizzazione.**
Dal punto di vista della polarizzazione tutto funzionerebbe anche se il gate venisse collegato direttamente alla massa. Viene però interposta una resistenza che serve a determinare fra gate e source una caduta di tensione da parte del segnale che viene amplificato con questo tipo di circuito.
Il segnale viene applicato attraverso un condensatore che serve a separarlo dalla tensione di alimentazione, mentre fra drain e massa si ricava l'uscita attraverso un altro condensatore di disaccoppiamento. Un terzo condensatore può essere posto fra source e massa per evitare di ridurre il guadagno dell'amplificatore. In un FET il parametro che descrive l'amplificazione si chiama **transconduttanza** e ha come simbolo tipico g_m: indica l'aumento di corrente di drain in milliampere per ogni aumento di un volt della tensione fra gate e source.

Con questo circuito viene polarizzato un FET *a giunzione di tipo 2N3819: si collega una resistenza Rd (valore fra 2.200 e 4.700 Ω) fra drain e positivo dell'alimentazione (in questo caso a 12 V) e un'altra Rs (valore fra 180 e 390 Ω) fra source e massa; il gate, collegato alla massa attraverso una resistenza il cui valore può variare fra 1 e 4,7 Megaohm, si "autopolarizza" grazie alla tensione fra source e massa cambiata di segno.*

Il circuito di polarizzazione si trasforma in amplificatore *collegando fra segnale in ingresso E e gate un condensatore CE da 1μF e prelevando, fra drain e massa, l'uscita U amplificata, interponendo un altro condensatore CU sempre da 1μF. Fra source e massa va collegato un terzo condensatore C da 10μF*

Il circuito della pagina precedente è qui realizzato con un FET a canale N, *una resistenza R1 da 470 Ω ed un potenziometro R2 lineare da 1000 Ω. Con due pile da 1,5 V disposte come da schema pratico si ottiene una tensione fra gate e source variabile fra -1,5 V e +1 V. L'alimentazione fra drain e source è ottenuta con due pile da 4,5 V collegate in serie. Fra gate e source si può collegare un voltmetro digitale per avere indicazioni molto precise oppure un altro tester.*

i mosfet

Oggi la maggior parte dei transistor ad effetto di campo viene realizzata con la **tecnologia MOS**, che sta per Metal-Oxide-Semiconductor. In questo caso sono chiamati **MOSFET** oppure più semplicemente MOS.
Come dice il termine, il comportamento elettrico di questi componenti è determinato, oltre che dal materiale **semiconduttore,** dalla presenza di uno **strato metallico** e di uno **strato isolante** costituito da ossido di silicio.
Anche nel caso dei MOS, come in quello dei FET a giunzione, si distinguono i tipi a canale N e quelli a canale P e anche in questo caso i primi sono i più usati. Un MOS a **canale N** è costruito facendo diffondere, in uno strato di partenza di materiale P, due zone di tipo N, alle quali sono collegati i terminali di drain e di source.
Sul componente viene poi fatto depositare uno strato di ossido di silicio e quindi uno metallico, al quale è collegato il gate. Quest'ultimo, a causa dello strato di ossido, si trova ad essere isolato rispetto alle altre parti del componente.
Quando viene applicata tensione positiva al gate si crea fra il gate stesso e il semiconduttore un campo elettrico, come avviene fra le armature di un condensatore, il quale attira le cariche negative delle due zone di tipo N corrispondenti al drain e al source. La conseguenza è la formazione di un **canale** di conduzione di elettroni fra queste due zone che dà luogo alla corrente.
Il principio di funzionamento descritto si riferisce ai MOS detti a **riempimento,** i quali sono normalmente in interdizione e passano in conduzione quando viene applicata tensione al terminale di gate.
Esistono anche i MOS a **svuotamento,** nei quali invece viene realizzato un canale di conduzione fra le zone di materiale semiconduttore corrispondenti al drain e al source, che viene ostruito dalla tensione (ovviamente di segno opportuno) applicata al gate, come nel caso dei transistor FET del tipo a giunzione.

D
G2
MOSFET 2
CONTATTO S+D
MOSFET 1
G1
S

Sono molto comuni i MOSFET *dotati di due terminali di gate. Il secondo permette di utilizzare il componente anche come resistenza variabile quando si intenda controllare il valore dell'amplificazione.*

I simboli usati rispettivamente per i MOS a uno oppure due gate *rispecchiano la struttura interna del componente, in cui il gate si trova completamente isolato dal semiconduttore a causa dello strato di ossido di silicio. Il comportamento di questo tipo di FET è analogo a quello di un condensatore.*

D DRAIN
ISOLANTE
GATE
G
SEMICON-
DUTTORE
S SOURCE

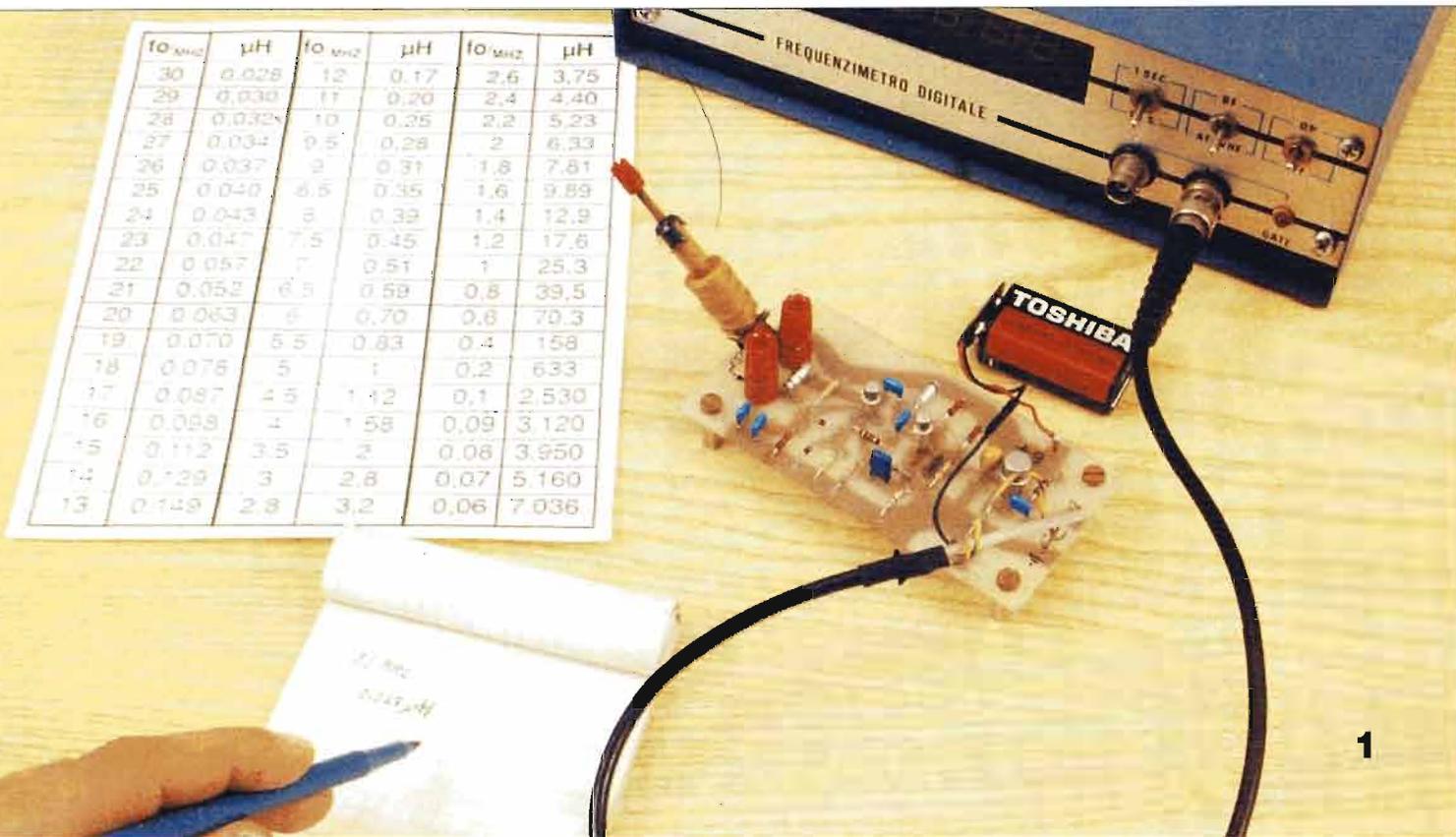
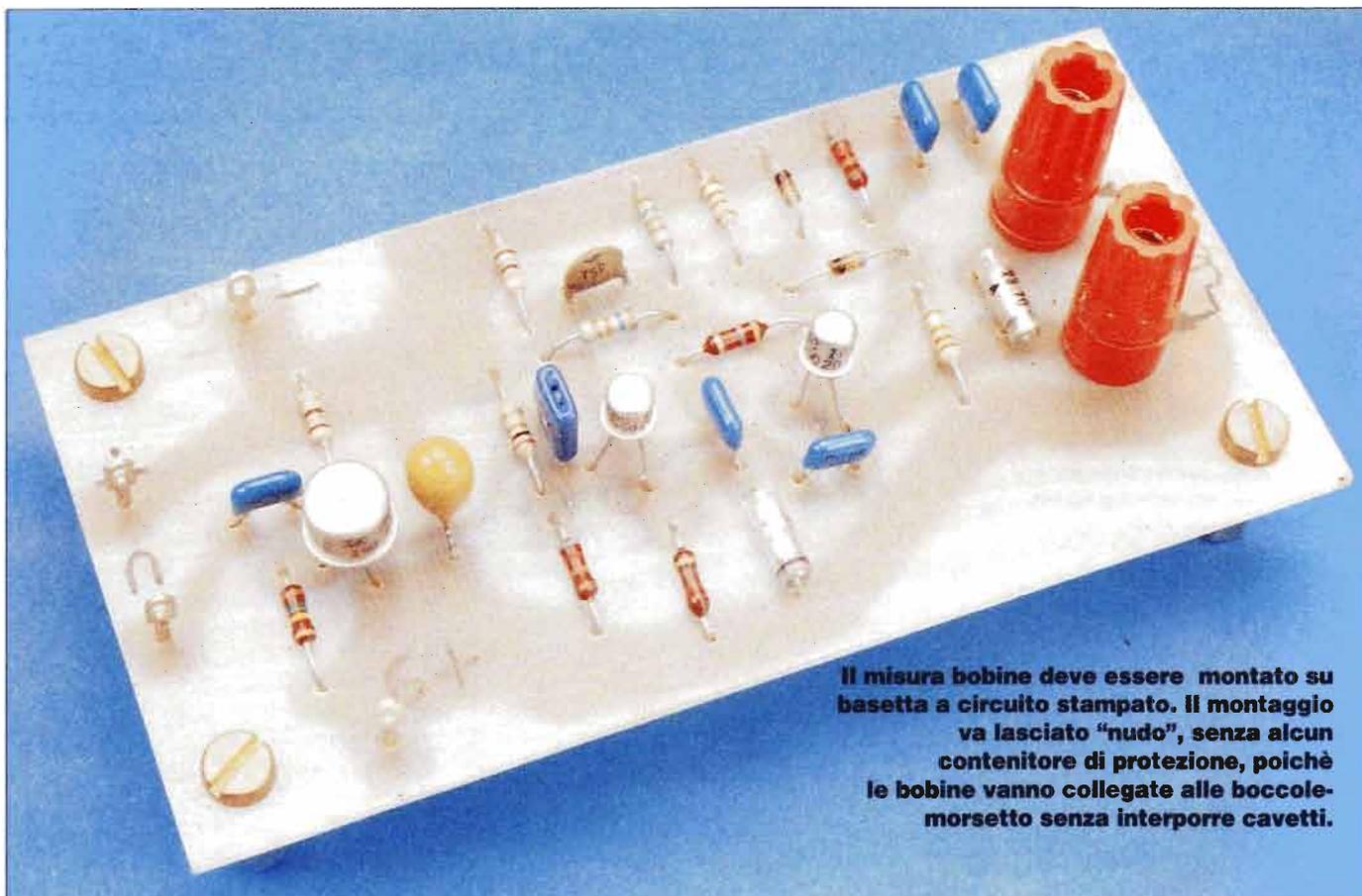
In un MOS lo strato di ossido *è molto sottile e questa caratteristica lo rende estremamente delicato: basta infatti una piccola scarica elettrostatica per danneggiare il componente ("rottura" dell'isolante). Per questa ragione certi MOS sono protetti in ingresso da diodi zener integrati nello stesso componente (2). Negli altri casi occorre maneggiarli con la massima attenzione (1).*

IL MISURA BOBINE

Ricorrendo alle ben note caratteristiche di un oscillatore LC, di cui la capacità sia fissa e nota con precisione, si può ricavare, con semplici calcoli o riferendosi ad un'apposita tabella, il valore di qualsiasi induttanza incognita. Per effettuare la rilevazione occorre possedere un frequenzimetro.

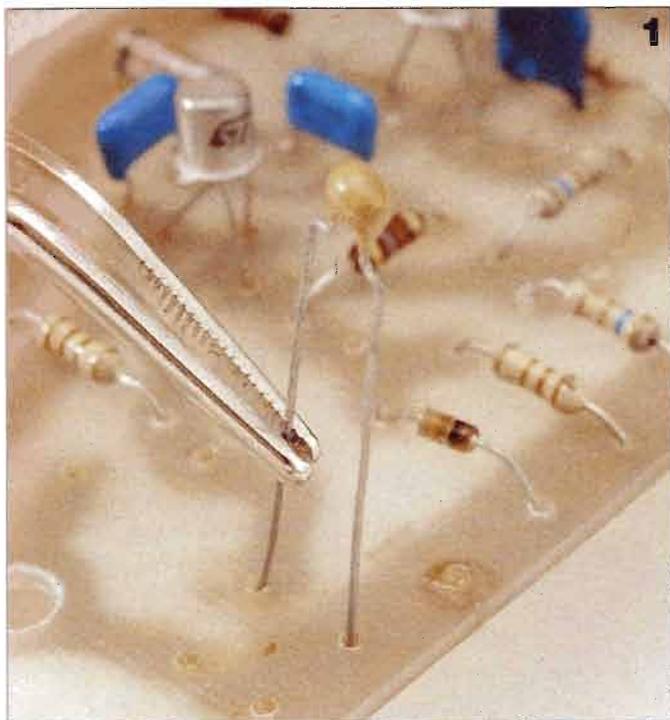
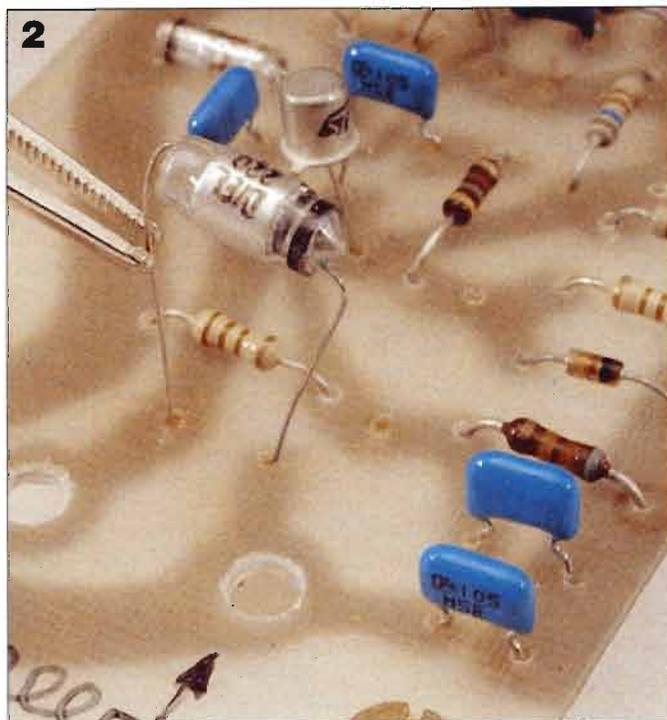
Di bobine se ne vedono di tutti i tipi, ma esse si riducono sostanzialmente ad un avvolgimento di filo elettrico con dimensioni e numero di spire variabili.
Per misurare le bobine, non occorre però un calibro; come i resistori si misurano in ohm ed i condensatori in farad (o sottomultipli), così le bobine si misurano in henry (o sottomultipli).
Beninteso, l'henry non è l'unità di misura della bobina, bensì della induttanza, che ne è il parametro distintivo fondamentale, così come la resistenza lo è per i resistori e la capacità per i condensatori.
Però, a differenza dei due ultimi componenti ora citati, ben di rado le bobine portano impresso il valore della loro induttanza (se si eccettuano le impedenze a RF), anche perchè molto spesso sono autocostruite.

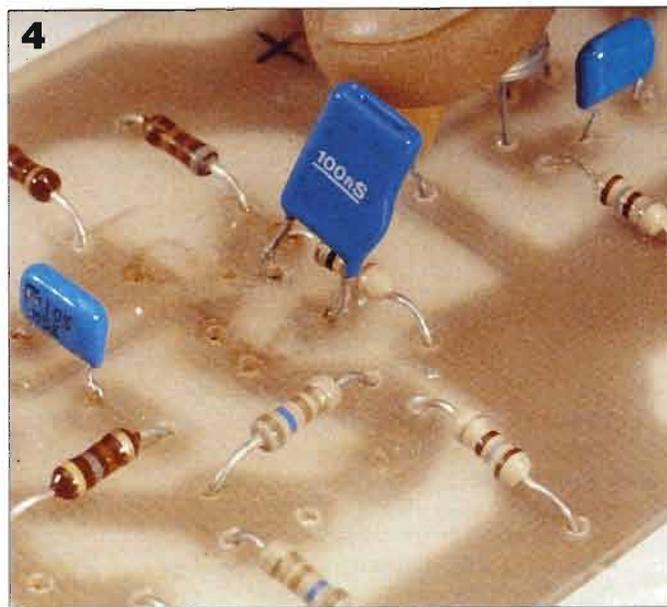
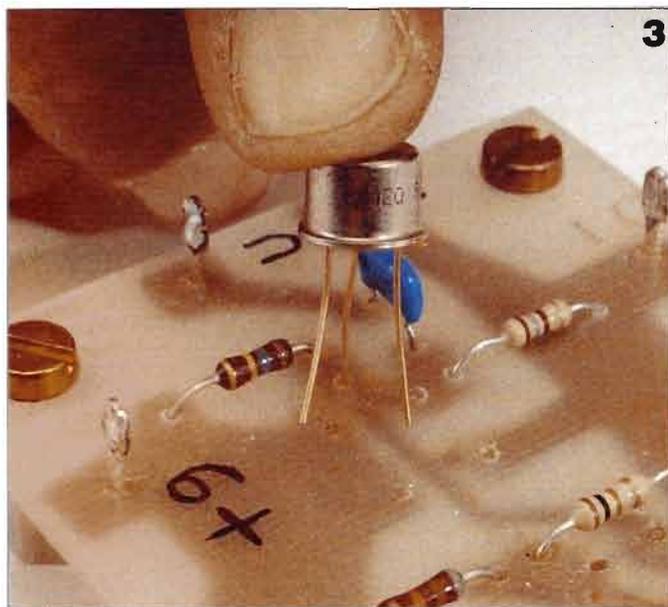
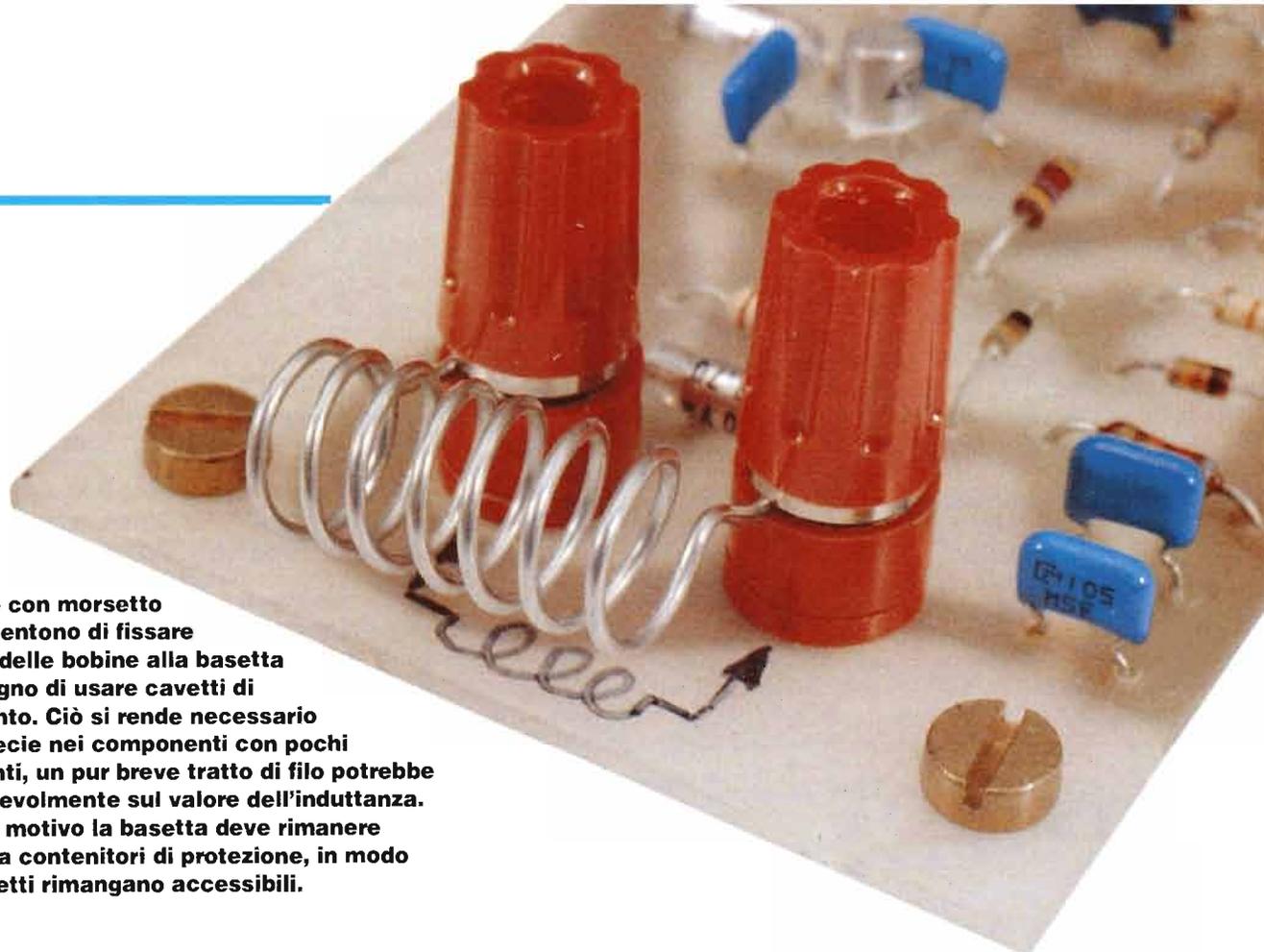
DALLA FREQUENZA ALL'INDUTTANZA

Ecco allora che in tutti questi casi (e sono molti), occorre avere a disposizione un qualsiasi strumento, che sia in grado di misurare, se non direttamente l'induttanza, un qualche parametro ad essa direttamente legato e che consenta di risalire facilmente al valore dell'induttanza stessa.
Poichè uno strumento piuttosto diffuso è il frequenzimetro, ecco allora che basta realizzare un circuito in grado di far oscillare la bobina sotto prova, per poi misurarne la frequenza ottenuta, dopo di che il problema può essere risolto con un semplice calcolo. In questo modo si può rapidamente risalire al valore di induttanza con tolleranze di misura più che accettabili (specialmente per un componente quale la bobina, che può venir

Il misura bobine deve essere montato su basetta a circuito stampato. Il montaggio va lasciato "nudo", senza alcun contenitore di protezione, poichè le bobine vanno collegate alle boccole-morsetto senza interporre cavetti.

compensata in altri modi).
Il punto di partenza del sistema da noi messo in atto è il classico circuito oscillante (o se vogliamo, risonante) od LC; quando un circuito di questo tipo è energizzato da un acconcio sistema di amplificazione, in altre parole da un opportuno stadio amplificatore, se ne ottiene un segnale elettrico, in genere sinusoidale (o quasi): il circuito nel suo complesso è diventato un oscillatore, ovvero un generatore di segnali.
La frequenza dell'oscillazione generata è semplicemente calcolabile dalla formula (semplificata): $fo = 159/\sqrt{LC}$ dove fo è espressa in megahertz (MHz), L in microhenry (μH), C in picofarad (pF).
Nel nostro caso però, essendo la frequenza l'oggetto della misura, è l'induttanza il valore che dobbiamo scoprire, cosa che si risolve "girando" opportunamente la formula ora data.
Noi infatti disponiamo del valore di C, che è un parametro fisso, in quanto sempre uguale ai 1000 pF in circuito e del valore di fo, che è quello volta per volta indicatoci dal frequenzimetro.
Per risalire al calcolo dell'induttanza basta allora rielaborare la formula nella sua nuova espressione: $L = 25.300/(C \cdot fo^2)$ che però, essendo C sempre fisso al comodo valore di 1000 pF, diventa »»»

1: per effettuare la misurazione occorre collegare il nostro circuito ad un frequenzimetro e fissare la bobina alle boccole-morsetto. Dopo un semplice calcolo si ottiene il valore richiesto.

2: di bobine ne esistono di svariate forme e dimensioni, con poche spire o alcune migliaia, con o senza nucleo, ecc. Ciò che hanno tutte in comune è che difficilmente riportano sull'involucro esterno il loro valore di induttanza.

1: C3 è un comune condensatore ceramico che può essere montato senza rispettare alcun senso d'inserimento. Come sempre il montaggio si inizia dai componenti più piccoli e bassi che non ostacolano l'inserimento di quelli successivi.

2: C1 è un condensatore in polistirolo o mica, anch'esso senza polarità d'inserimento da rispettare. Questo componente (da 820 pF) determina, insieme alle capacità parassite di altri elementi, il valore di 1000 pF che permette il semplice calcolo.

3: il transistor TR3, in contenitore metallico, si monta usando come riferimento il dentino che fuoriesce dal bordino inferiore. È facilmente distinguibile da TR1 e TR2 per le dimensioni nettamente maggiori. TR3 funge da stadio separatore per pilotare il frequenzimetro.

Le boccole con morsetto a vite consentono di fissare i terminali delle bobine alla basetta senza bisogno di usare cavetti di collegamento. Ciò si rende necessario poichè, specie nei componenti con pochi avvolgimenti, un pur breve tratto di filo potrebbe influire notevolmente sul valore dell'induttanza. Per questo motivo la basetta deve rimanere nuda, senza contenitori di protezione, in modo che i morsetti rimangano accessibili.

4: C8 è un condensatore ceramico con dimensioni leggermente maggiori degli altri. È dunque meglio montarlo dopo le resistenze in modo da non ostacolarne l'inserimento. A questo proposito ricordiamo di identificare con cura le ben 12 resistenze presenti.

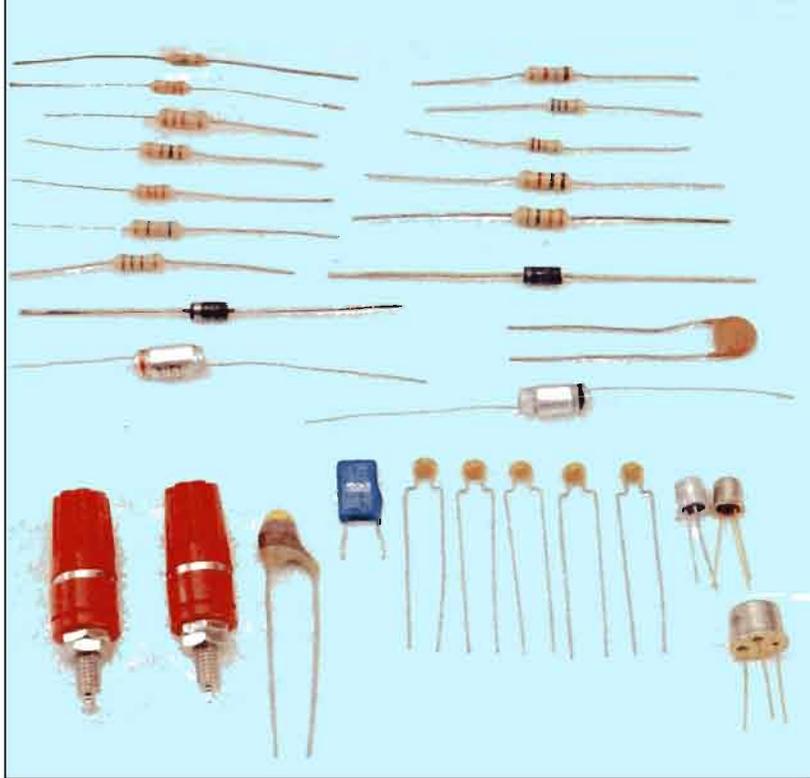
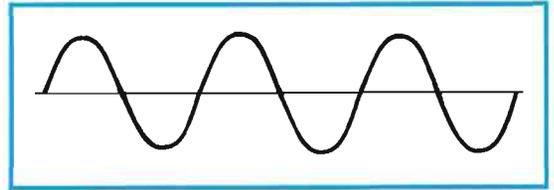
5: i morsetti a vite cui connettere i terminali della bobina sono dotati di gambo filettato, rondella e controdado. Ciò ne consente un agevole montaggio senza bisogno di saldature; occorre però praticare nella basetta un foro di adatte dimensioni.

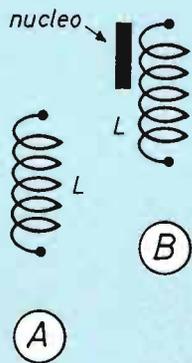
ancor più semplice: $L = 25,3/fo^2$.
Ricordiamo che qui L è in µH ed il microhenry è un milionesimo di henry, oppure un millesimo di millihenry, che a sua volta è un millesimo di henry.
Pertanto, ove da un esempio di calcolo qualsiasi ottenessimo dalla nostra formula il numero 2570, avremmo: L = 2570 µH ovvero L = 2,57 mH ovvero L = 0,00257 H.

OSCILLARE PER LEGGERE

Tuttavia, per facilitare, o quanto meno velocizzare, l'individuazione (sia pure approssimativa) del valore di L, si può consultare la tabella appositamente precalcolata di pagina 41.
Ora che è stato spiegata l'impostazione del sistema di misura, andiamo ad esaminare come esso è stato realizzato: in altre parole, passiamo a descrivere lo schema elettrico dell'oscillatore.
La sua frequenza è appunto determinata dal valore della L sottomisura, applicata dall'esterno all'ingresso del circuito, e per l'esattezza in parallelo a C1; esso in realtà ha un valore solamente da 820 pF, però considerando che in parallelo ad esso sono presenti anche le capacità parassite degli altri componenti del circuito, il valore complessivo che L "vede" una volta collegata è appunto sui 1000 pF.
Il circuito oscillatore vero e proprio si basa sui due transistor TR1 e TR2; infatti, per consentire che l'innesco delle oscillazioni si mantenga per il vasto campo di valori che L può avere, è stato appunto necessario realizzare un circuito a due stadi.
La controreazione in c.c. attuata median-

»»

5

IL MISURA BOBINE

Classica forma d'onda sinusoidale alla quale più o meno corrisponde il segnale generato dal nostro circuito grazie al sistema di controreazione ivi contenuto.

I componenti utilizzati nel nostro prova bobine sono abbastanza numerosi. Il condensatore C9, l'unico elettrolitico, è del tipo al tantalio a goccia (accanto ai morsetti a vite): il segno che identifica la polarità, di solito microscopico, va cercato con cura.

GUARDIAMC

Pretendere di parlare di bobine in due parole (anche se è solo un modo di dire) è pressoché impossibile; tuttavia, orientando il discorso su aspetti ben precisi, se ne possono trarre le indicazioni che servono per una determinata applicazione.
Che le bobine siano avvolgimenti di filo conduttore (in genere, rame) dovrebbe essere un fatto ben noto; questi avvolgimenti possono essere ridotti a poche spire, come nel caso di bobine da impiegarsi nel campo delle RF elevate, oppure molte migliaia, come nel caso delle bobine per accensione delle auto.
Comunque, lo scopo principale di una bobina è quello di realizzare un valore di induttanza ben preciso; questo valore, più o meno elevato, lo si ottiene in primo luogo avvolgendo un numero di spire più o meno grande.
Ci sono però altri parametri che influiscono sul valore dell'induttanza, come dimensioni e forma della bobina stessa, che possono essere estremamente variabili secondo necessità particolari.
Infine, fatto di importanza tutt'altro che trascurabile, esse possono risultare avvolte su un qualsiasi supporto di materiale isolante, ma anche su un nucleo di materiale magnetico (leghe ferrose con altri materiali pregiati) che ne aumenta in modo anche sensibile il valore originale di induttanza, quanto più alta è la caratteristica che prende il nome di permeabilità magnetica.
Se per esempio una bobina realizzata su un tubetto di cartone o

nucleo
L
L
A
B

Il simbolo A rappresenta una bobina realizzata su un supporto isolante o senza alcun supporto (l'isolante è l'aria). In B invece abbiamo un'induttanza avvolta su un nucleo ferromagnetico, a volte regolabile per poterne variare il valore. Nella foto un esempio di quest'ultimo tipo di bobina.

Le bobine possono essere costituite da poche spire così come da alcune centinaia. Tutte comunque possono essere misurate con il nostro strumento.

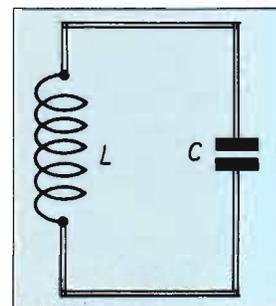
te i due diodi D1 e D2 permette di mantenere il valore della tensione presente in uscita dal generatore, nonchè di mantenerne la forma sufficientemente sinusoidale.
Segue infine un terzo transistor (TR3), semplicemente uno stadio separatore, che consente di pilotare con bassa impedenza d'uscita il frequenzimetro; infatti esso è realizzato come "emitter follower" (che sarebbe come dire inseguitore di emettitore), cioè la sua uscita di segnale è prelevata ai capi della resistenza di emitter R12.
Il circuito da noi messo a punto permette la misura di valori di induttanza compresi fra circa 0,03 μH e 300 mH, campo più che sufficiente per tutta la normale attività radiohobbistica.
Per l'alimentazione, è prevista una sorgente di tensione a 9 V (il consumo è di pochi mA), per la quale può andar bene un normale alimentatore stabilizzato.
Nel caso in cui si voglia alimentare il circuito a pile, è consigliabile partire con 3 pile da 4,5 V collegate in serie, e seguite da un circuito di stabilizzazione quale indicato nell'apposito schema qui riportato, altrimenti il valore di frequenza di oscillazione varia con la scarica progressiva delle pile.

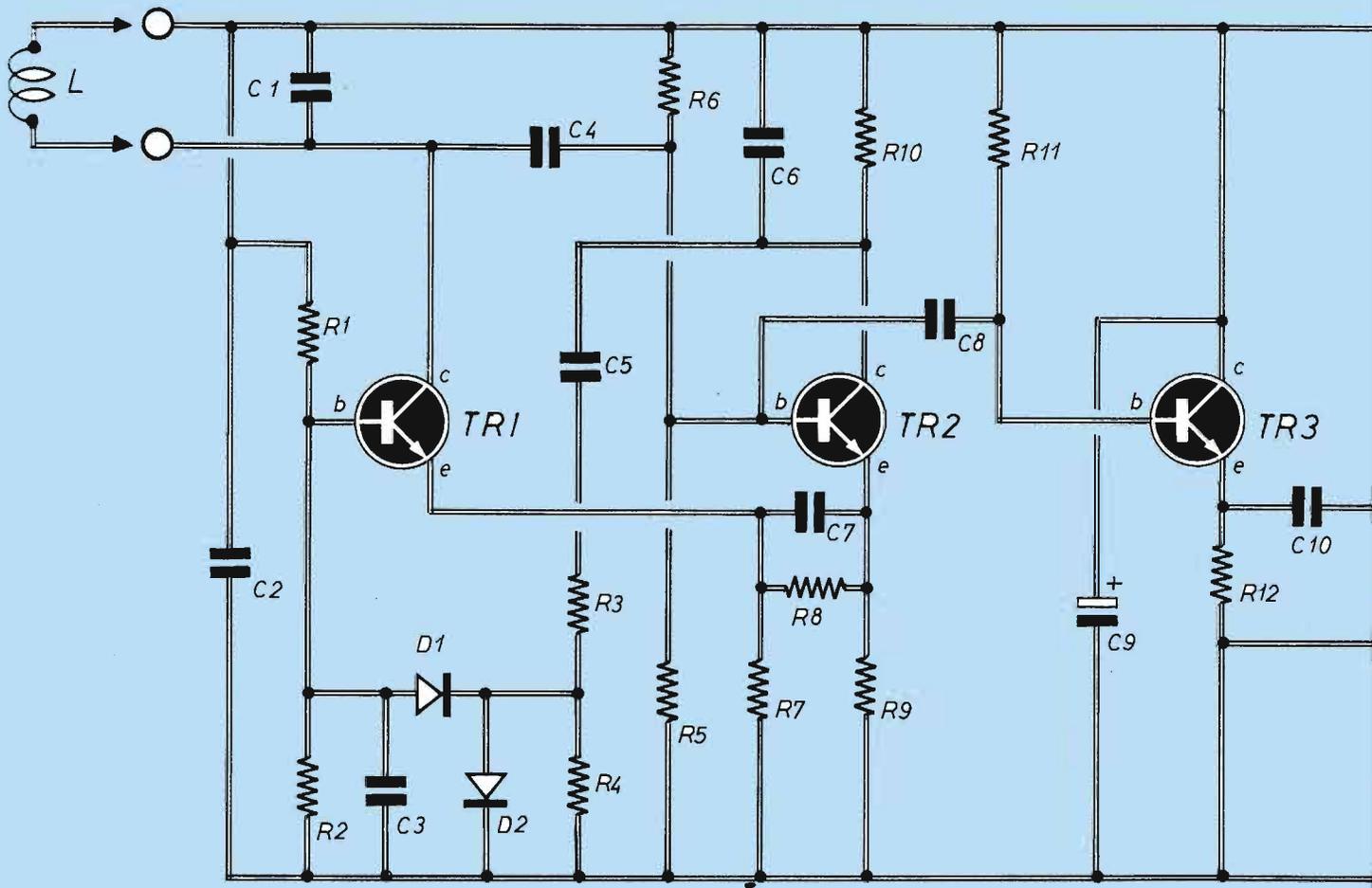
STRUMENTO A VISTA

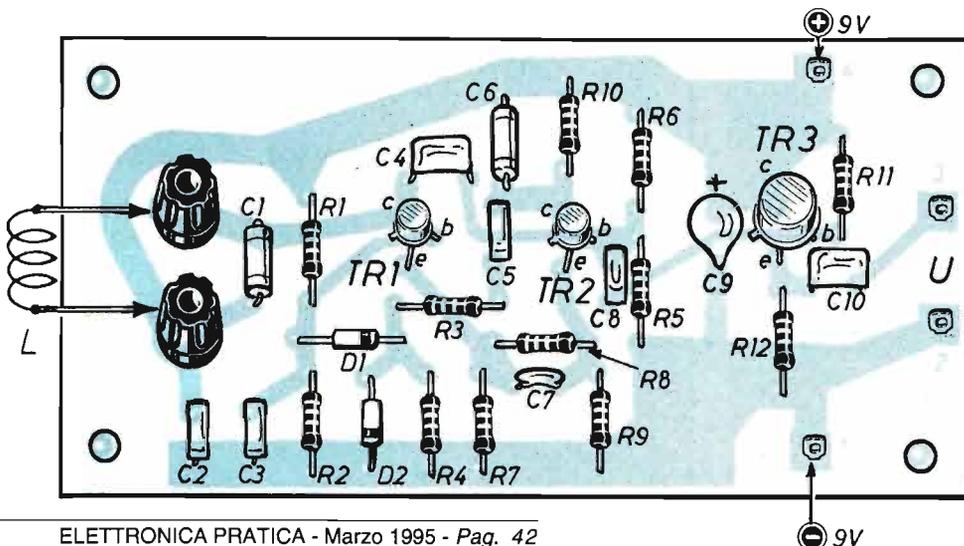
La basetta a circuito stampato che costituisce la soluzione inevitabile per realizzare affidabilmente il nostro circuito nasce in questo caso destinata all'impiego diretto, senza che sia necessario prevedere alcun contenitore, plastico o metallico, per inscatolarla.
La soluzione è suggerita dal fatto che, in tal modo, la bobina da misurare può essere direttamente collegata alle boccole-morsetto presenti sulla piastrina, senza alcun cavetto di connessione che in qualche modo (cioè per le bobine con pochissime spire) potrebbe influire sulla misura.
Ciò premesso, passiamo quindi al montaggio del nostro circuito, cominciando come al solito dalle resistenze, di cui va solamente controllato il codice colori, e dai condensatori, che sono tutti non polarizzati salvò C9: quest'ultimo, di
»»

...TRA LE SPIRE

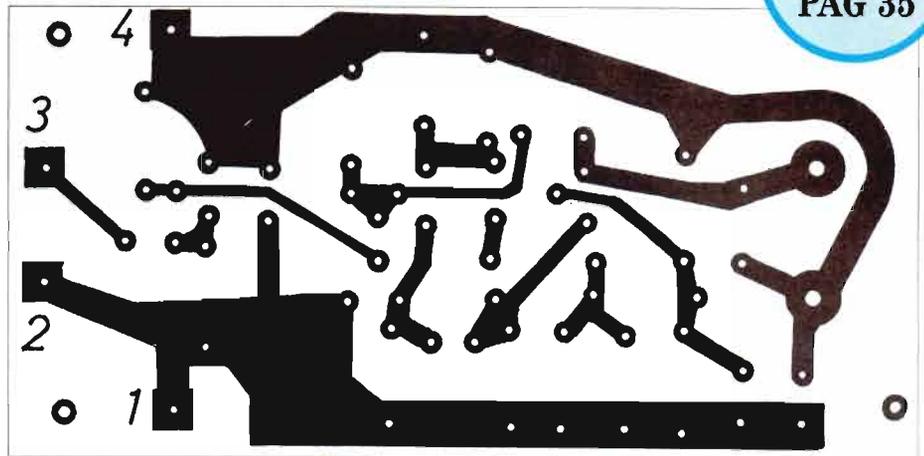
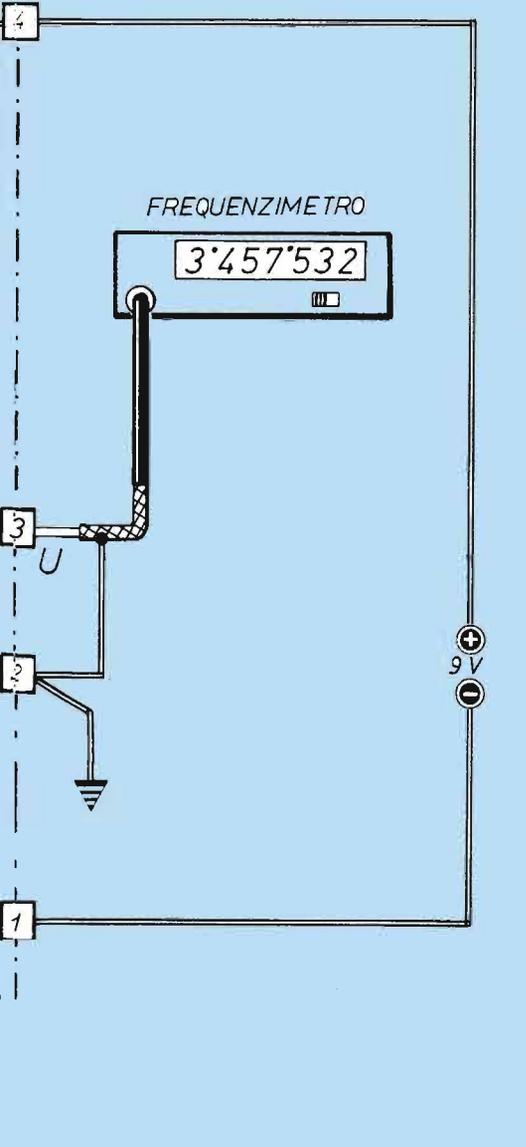
plastica possiede un'induttanza di 100 μH, infilando al suo interno un nucleo di opportune caratteristiche questo valore può aumentare fino a 10 volte e anche più.
La figura qui riportata indica il simbolo grafico con cui vengono normalmente presentate le due situazioni cui abbiamo accennato: in A è indicato il caso della bobina realizzata su un semplice supporto isolante (o anche senza supporto alcuno, nel qual caso si dice "in aria"); in B abbiamo invece un'induttanza dotata anche di nucleo ferromagnetico. Spesso il nucleo di cui stiamo parlando è regolabile in modo da poter parimenti far variare il valore di induttanza, cioè tarare il circuito secondo le esigenze funzionali.
Tanto per indicare qualche dato semplicemente orientativo, nel campo radio, cui in definitiva si rivolge questo articolo, le bobine impiegate ben difficilmente hanno valori che superano i 10 mH; verso l'estremo basso invece, una bobinetta per VHF può avere induttanza di qualche centesimo di microhenry.
Per definire completamente le caratteristiche di una qualsiasi bobina occorre tener conto anche di altri parametri che conseguono dai suoi aspetti costruttivi: la resistenza elettrica del filo con cui sono realizzate, che può anche essere notevole in caso di molte spire di filo molto sottile; la capacità che viene a crearsi fra spira e spira, capacità che (pur essendo in genere di piccolo valore) tende a opporsi ai fenomeni squisitamente induttivi; il Q, parametro che sta ad indicare complessivamente il fattore qualitativo della bobina. Per esempio, una bobina da 100 μH realizzata con filo di 0,1 mm di diametro ha un Q molto basso (cioè presenta perdite elevate), mentre la stessa, realizzata con filo da 2 mm presenta un Q molto più alto: essa quindi fornisce prestazioni migliori, almeno sotto certi aspetti, ma risulta anche molto più ingombrante, specialmente se non si è fatto ricorso ad un qualche materiale ferromagnetico (anch'esso dotato di opportune caratteristiche) che ne aumenti in modo concreto il valore di induttanza.

Circuito risonante LC sul quale si basa il funzionamento del sistema di lettura per induttanze incognite che qui presentiamo.

Abbiamo calcolato alcuni valori di induttanza in funzione della frequenza calcolata: ecco la tabella.

$f_0/_{MHZ}$	μH	$f_0/_{MHZ}$	μH	$f_0/_{MHZ}$	μH
30	0,028	12	0,17	2,6	3,75
29	0,030	11	0,20	2,4	4,40
28	0,032	10	0,25	2,2	5,23
27	0,034	9,5	0,28	2	6,33
26	0,037	9	0,31	1,8	7,81
25	0,040	8,5	0,35	1,6	9,89
24	0,043	8	0,39	1,4	12,9
23	0,047	7,5	0,45	1,2	17,6
22	0,052	7	0,51	1	25,3
21	0,057	6,5	0,59	0,8	39,5
20	0,063	6	0,70	0,6	70,3
19	0,070	5,5	0,83	0,4	158
18	0,078	5	1	0,2	633
17	0,087	4,5	1,12	0,1	2.530
16	0,098	4	1,58	0,09	3.120
15	0,112	3,5	2	0,08	3.950
14	0,129	3	2,8	0,07	5.160
13	0,149	2,8	3,2	0,06	7.036

Schema elettrico del generatore che, sulla base del valore di induttanza collegato all'ingresso, fornisce un segnale la cui frequenza, opportunamente letta, permette di risalire facilmente al valore di L.

Piano di montaggio della basetta a circuito stampato secondo cui è stato realizzato il dispositivo oscillatore. La piastrina può essere lasciata "nuda", applicando le L incognite direttamente sulle boccole.

tipo al tantalio a goccia, porta il segno della polarità stampigliato (spesso in modo microscopico) sul corpo.
Tutti e tre i transistor sono del tipo a cappellotto, dal cui bordo inferiore sporge il dentino che contrassegna il terminale corrispondente all'emettitore.
Si montano infine le due piccole boccole-morsetto che servono per infilarvi, od ancorare, gli estremi della bobina da misurare; per l'entrata dell'alimentazione e l'uscita al frequenzimetro, i normali terminali ad occhiello consentono un cablaggio comodo ed affidabile.
La soluzione a vista qui adottata consiglia di applicare, dalla parte inferiore, 4 colonnette che fungano da piedini di supporto. Una volta completata la realizzazione e dopo un'opportuna verifica funzionale, si passa al pratico impiego dello strumento, come segue: collegato

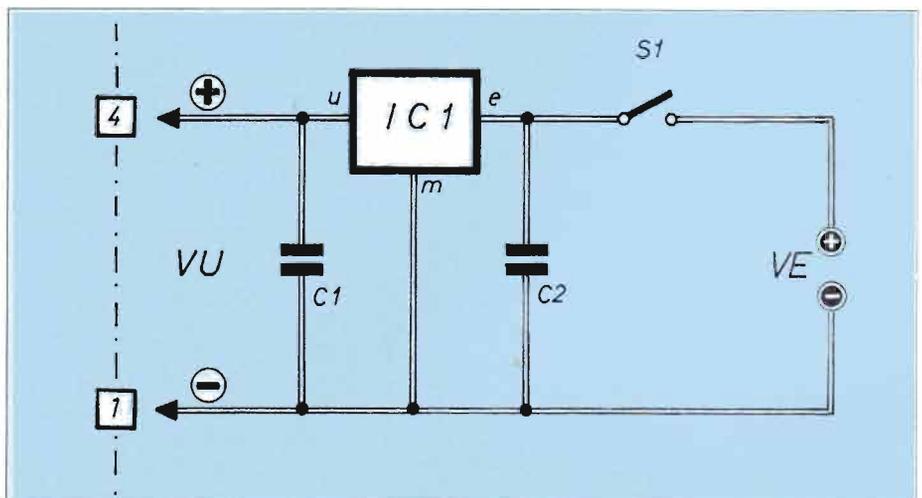
IL MISURA BOBINE

PRONTO BASETTA PAG 35

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali: la riproduzione del tracciato è alla portata di tutti.

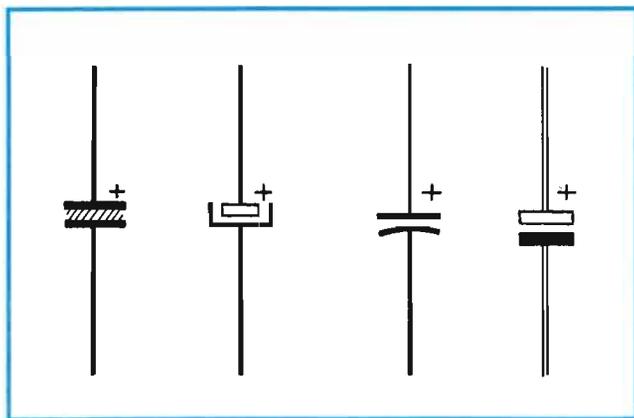
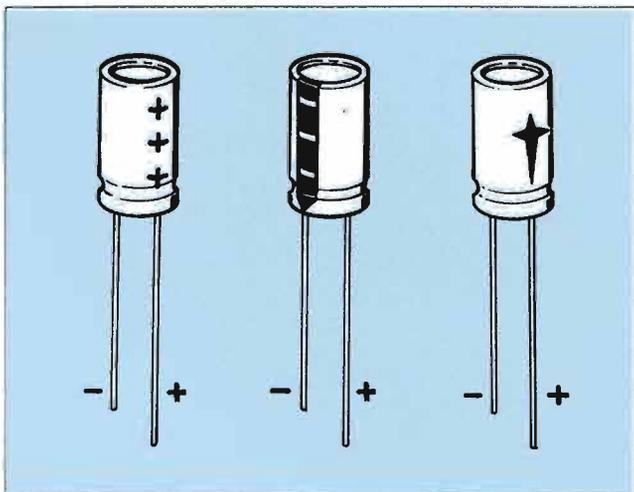
COMPONENTI

R1 = 33 kΩ	**C1 = 820 pF (polistirolo o mica)**
R2 = 82 kΩ	**C2 = 1 µF (ceramico)**
R3 = 4700 Ω	**C3 = 1 µF (ceramico)**
R4 = 3300 Ω	**C4 = 1 µF (ceramico)**
R5 = 10 kΩ	**C5 = 1 µF (ceramico)**
R6 = 82 kΩ	**C6 = 68 pF (polistirolo o mica)**
R7 = 560 Ω	**C7 = 10.000 pF (ceramico)**
R8 = 560 Ω	**C8 = 0,1 µF (ceramico)**
R9 = 180 Ω	**C9 = 22 µF - 15 Vl (elettrolitico)**
R10 = 2200 Ω	**C10 = 1 µF (ceramico)**
R11 = 150 kΩ	**TR1 = TR2 = BC109**
R12 = 180 Ω	**TR3 = 2N2219**
D1 = D2 = 1N4148	**L = bobina sotto misura**

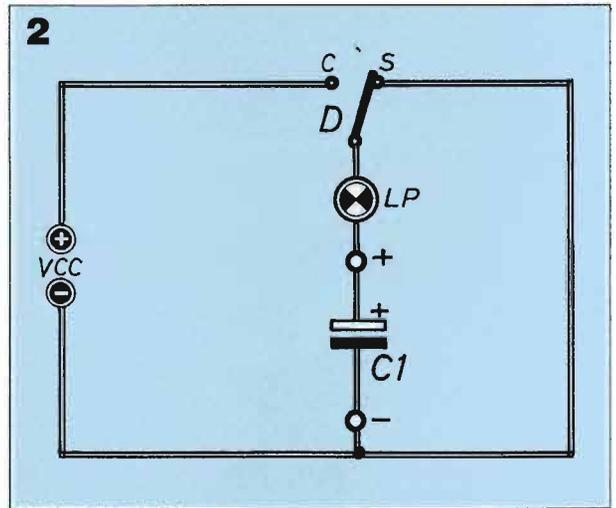
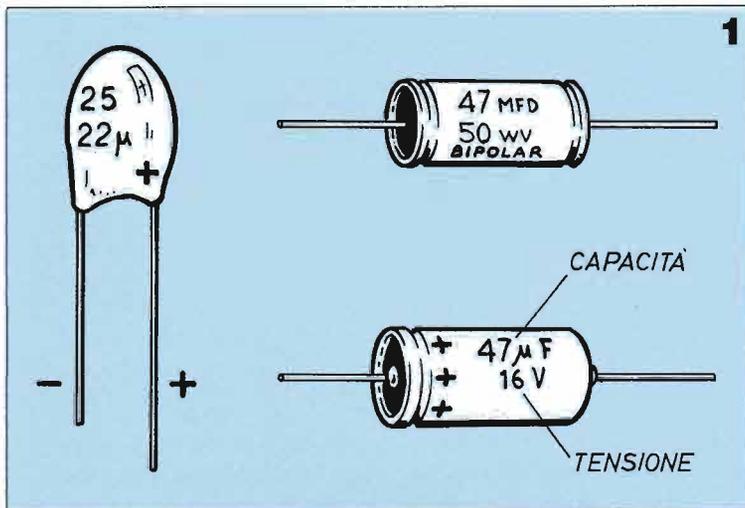
un frequenzimetro all'uscita (lato "caldo" al morsetto 3 e calza schermante al terminale 2), si inserisce la bobina di alimentazione; si può così leggere la frequenza di oscillazione e fare i calcoli secondo la formula suggerita.
Per un'indicazione veloce, anche se approssimativa, si può usare la tabella dei valori precalcolati; per esempio, se la bobina corrisponde ad una frequenza generata di 1,9 MHz circa, vuol dire che il valore è di 7 µH circa, comunque compreso fra 6,3 e 7,8 µH, indicazione questa che è già sufficientemente approssimata.
Se poi si vuol avere maggior sicurezza sulla precisione della misura effettuata, basta acquistare alcune impedenze a RF di valore noto, misurarle e verificarne il valore di targa con quello della tabella segnandosi la percentuale d'errore per correggere le successive misurazioni.

Semplice stabilizzatore da interporre fra strumento ed alimentazione a pile (3 x 4,5 V). Il valore dei componenti è il seguente: C1 = C2 = 0,1 µF (ceramico); IC1 = 7809; S1 = interruttore ON/OFF; Ve = 12÷15 V; Vu = 9 V.

I CONDENSATORI ELETTROLITICI

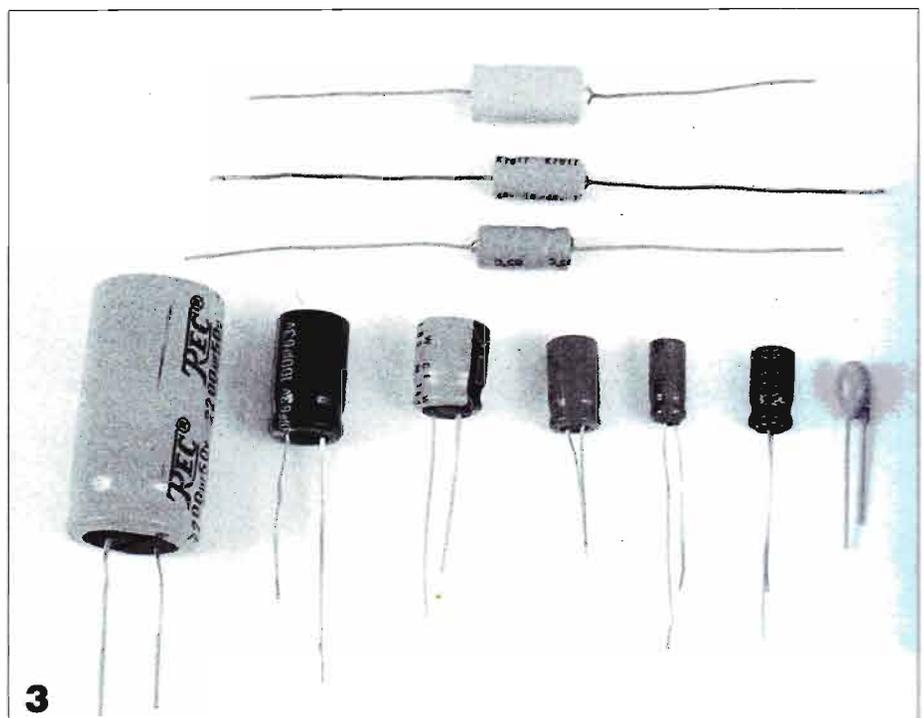
Sono i più usati perchè consentono di ottenere grossi valori di capacità con un ingombro più limitato degli altri tipi. Per montarli occorre rispettare una polarità d'inserimento.

Fra le tante versioni di condensatori esistenti quella che probabilmente è di impiego più generale è l'elettrolitica e la si può contrassegnare con quelle che sono le due caratteristiche principali: consente grossi valori di capacità con ingombro molto più limitato degli altri tipi; è un componente "polarizzato", deve cioè essere inserito nei vari circuiti rispettando rigorosamente il senso della polarità.
Nei vari simboli con cui il condensatore è rappresentato negli schemi elettrici è sempre il terminale positivo che viene contrassegnato con la sua polarità.

Nel simbolo grafico del condensatore elettrolitico (con tutte le sue piccole varianti comunemente usate) viene sempre indicato il terminale positivo.

Sull'involucro esterno può essere evidenziato sia il terminale positivo sia quello negativo: ecco alcuni esempi del modo di contrassegnare la polarità sui condensatori elettrolitici (specificamente del tipo verticale, cosiddetto a barilotto od a terminali assiali).

Altrettanto invece non si può dire per il contrassegno di polarità effettivamente riportato sul contenitore del condensatore: a volte è indicato il reoforo a polarità positiva, a volte quello a polarità negativa, a seconda del costruttore.
Sull'involucro sono anche riportate le caratteristiche elettriche del condensatore: la capacità, sempre espressa in µF, e la tensione massima di lavoro, che può raggiungere il limite di 500 V (continui); in alcuni tipi (specie di qualità elevata) è riportata anche la massima temperatura di lavoro, che non può mai superare i 76° C per i tipi più normali e gli 85° per quelli professionali.
Esistono anche, ma sono poco usati (e costruttivamente sono un compromesso), tipi di condensatori elettrolitici non polarizzati, caratteristica che è sempre indicata sul contenitore.
Alla famiglia degli elettrolitici appartengono (anche se in modo non appropriato) i condensatori al tantalio; essi sono di dimensioni generalmente ancor più ridotte e sono caratterizzati da migliori caratteristiche qualitative rispetto agli elettrolitici normali, talchè presentano anche un costo generalmente più alto.
Quando un condensatore elettrolitico viene usato saltuariamente (tipicamente per prove di laboratorio) e su alte tensioni, è necessario ricordarsi di scaricarlo dopo l'uso cortocircuitandone i terminali o, meglio, applicandoli ad una resistenza di basso valore; altrimenti il condensatore può rimanere carico anche per molti giorni, con conseguenze non sempre divertenti.
D'altra parte, è consigliabile non lasciare i condensatori elettrolitici non usati (o meglio, non sottoposti a tensione di alimentazione) per molto tempo; in tal caso infatti l'elettrolita isolante tende lentamente ad assottigliarsi e a deteriorarsi, col risultato che la tensione di lavoro effettiva diminuisce.
È quindi necessario, qualora si intenda utilizzare un qualche condensatore elet-

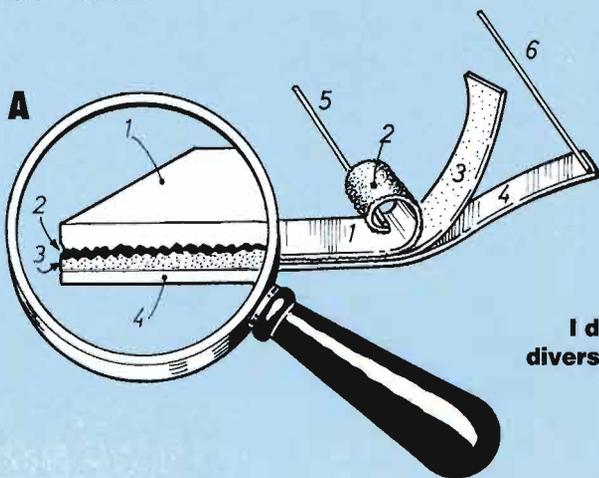
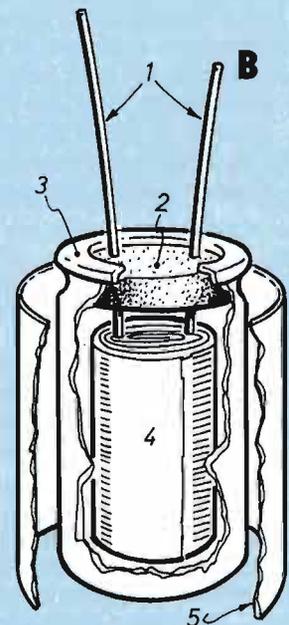
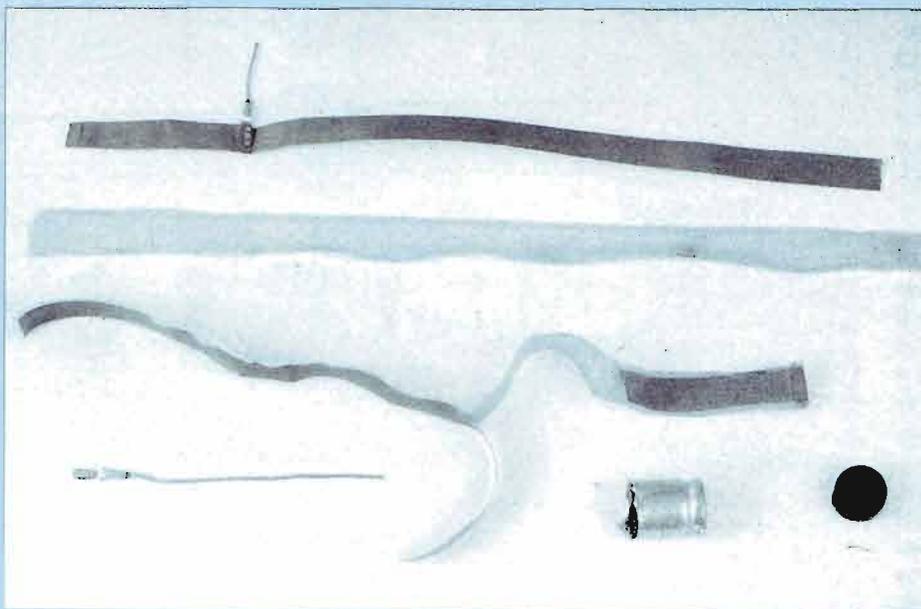
trolitico prelevato dalla scorta che stava nel cassetto da qualche anno, sottoporlo preventivamente ad una tensione di alimentazione pari a circa metà della sua tensione di lavoro, e ciò per qualche ora, aumentando gradatamente fino al limite previsto.
Occupiamoci infine del caso in cui un condensatore elettrolitico venga inserito con polarità invertita; l'elettrolita non è più in stato di ossidazione bensì diventa un conduttore, lasciando così passare una forte corrente di perdita; il tutto si scalda rapidamente e, se non si provvede, arriva letteralmente a scoppiare (naturalmente se in un circuito non c'è niente che limiti la corrente dell'alimentazione).
Possiamo qui suggerire un circuito didattico che consente di verificare nel suo complesso i comportamenti tipici di un condensatore; questo circuito può essere anche adottato come vero e proprio (pur se semplicissimo) dispositivo di prova: non richiede altro che un deviatore semplice (D), una lampadina a pisello da 24 V (LP) ed una sorgente di alimentazione sui 12÷14 V (un normale, robusto alimentatore oppure 3 pile piatte da 4,5 V collegate in serie).
Quando il deviatore D è su "S" (scarica), e considerando di partire da zero, la LP è spenta; posizionando D su "C" (carica) LP mostra un guizzo di luce: ciò indica che il condensatore si è caricato, assorbendo per un attimo corrente.
Riportando D su "S", la LP emette un altro guizzo di luce, indicando stavolta che C1 ha restituito la corrente, appunto scaricandosi.
Se inseriamo C1 con i terminali invertiti (una prova, purchè rapida, si può fare) vediamo che, portando D su "C", la LP mostra sì una certa luminosità, ma debole e costante per tutto il tempo in cui D resta su "C"; nel frattempo, C1 comincia a scaldarsi ed è quindi ora di terminare l'esperimento.
Portando ora D su "S", la LP resta spenta, indicando che C1 (invertito) non poteva caricarsi.
C1, affinchè le indicazioni di LP siano visibili, deve essere da almeno 1000 µF (e 16 Vl).
Queste semplici indicazioni vengono fornite per convincere dell'importanza della polarità d'inserimento.

1: su un normale condensatore elettrolitico sono sempre riportati, più o meno codificati, la capacità e la tensione massima di lavoro. Nei tipi bipolari (non polarizzati) non è ovviamente riportato il segno mentre su quelli al tantalio a goccia, di piccole dimensioni, il + o il - sono in genere microscopici.

2: questo circuito consente di verificare il comportamento di un condensatore elettrolitico. C1 è il condensatore in prova (da almeno 1000 µF), LP una lampadina a pisello da 24 V, D un deviatore di carica-scarica.

3: alcuni condensatori elettrolitici di forma e dimensione diverse. La grandezza cambia in funzione del tipo e della capacità.

I CONDENSATORI ELETTROLITICI

COME SONO FATTI

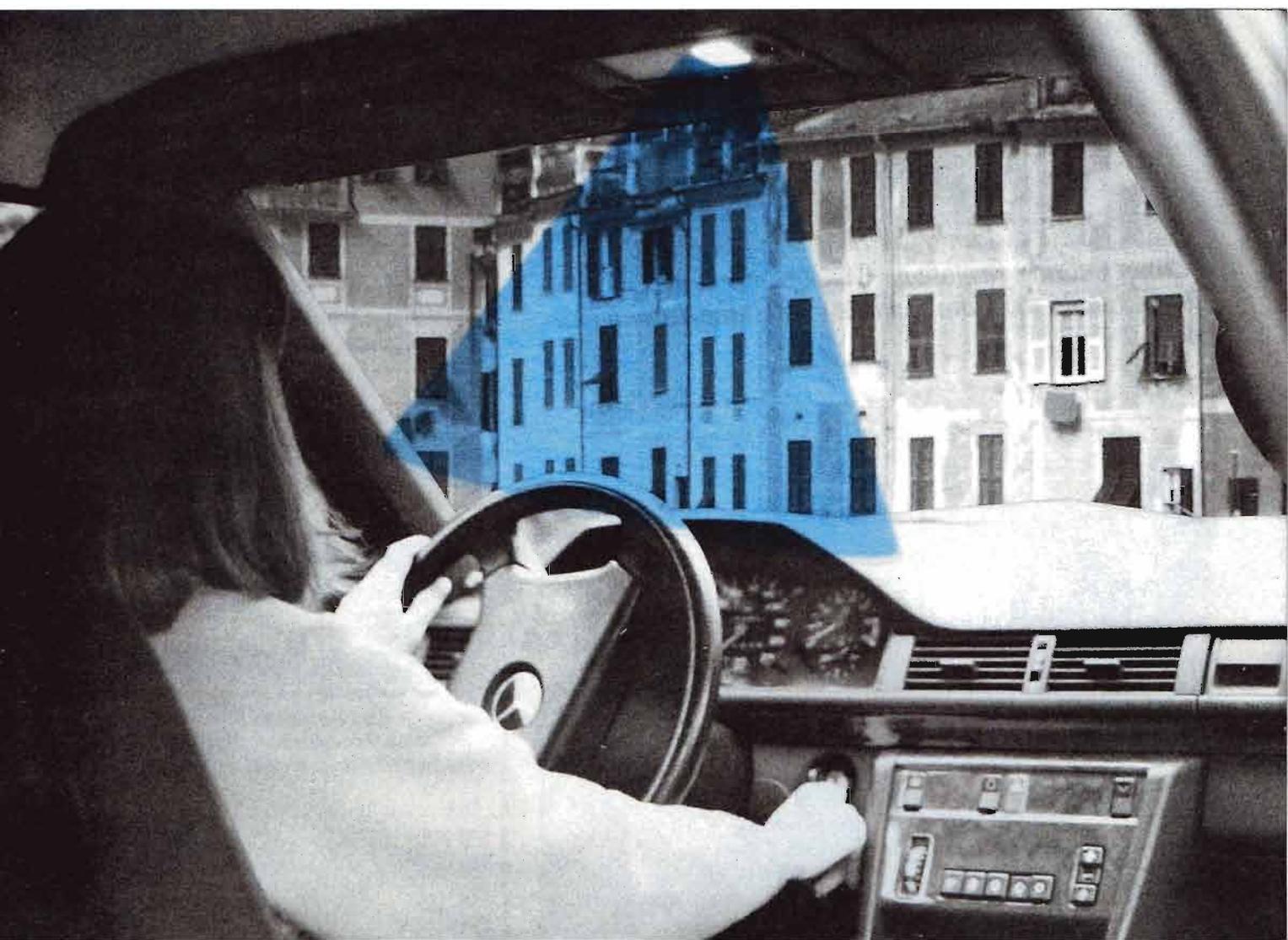
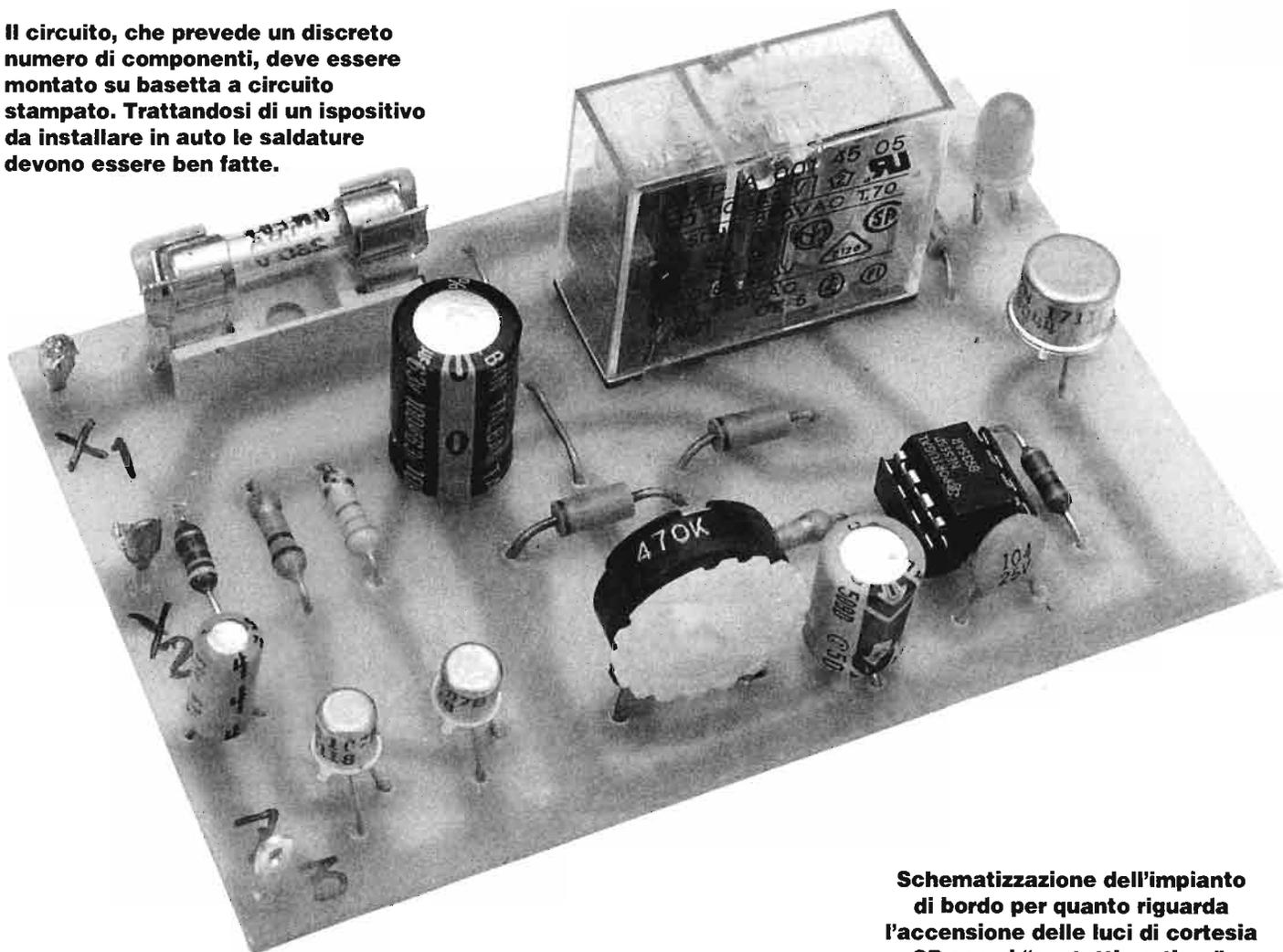
Le caratteristiche costruttive del condensatore elettrolitico, quelle che consentono di ottenere gli alti valori di capacità in dimensioni contenute, sono schematicamente riportate nelle illustrazioni qui specificamente inserite.
Quando nasce, esso è assimilabile ad un classico condensatore di tipo piatto (figura A), composto da due fogli di alluminio (particolari 1 e 4), uno dei quali, nella sua superficie interna, è trattato in modo da risultare ossidato (particolare 2); fra i due fogli di alluminio è interposta una sottilissima striscia di carta impregnata con una opportuna sostanza chimica (particolare 3), che prende il nome di "elettrolita". Quando ai capi dell'elettrolita è applicata la tensione continua di lavoro (mediante i terminali 5 e 6) secondo la giusta polarità, l'elettrolita risulta anch'esso ossidato, talchè si comporta come un ottimo isolante.

Naturalmente, per ridurre il tutto a dimensioni moderate ed in modo che sia manipolabile, il triplo nastro viene avvolto su se stesso ed opportunamente incapsulato ed isolato; la figura B fornisce la vista in "esploso" di un condensatore elettrolitico di tipo verticale (o " barilotto" o cosiddetto con reofori radiali).
Gli elementi che lo compongono (ovviamente gli stessi della precedente illustrazione) risultano ora meglio visibili nella loro struttura e funzione costruttiva: i due terminali di collegamento al circuito (1), il tappo di gomma-plastica che funge da chiusura del componente e da isolante dei reofori (2); il contenitore di alluminio (3); il condensatore vero e proprio, ottenuto avvolgendo il "sandwich" di strisce di alluminio e carta impregnata di elettrolita (4); il rivestimento protettivo in plastica, recante la stampigliatura dei dati elettrici e delle polarità del componente, oltre che (in genere) della marca e di altre caratteristiche (5).
Le caratteristiche costruttive del condensatore elettrolitico fanno sì che esso presenti anche qualche difetto comportamentale, in particolare scarsa precisione (cioè ampia tolleranza) rispetto al valore di targa; scarsa stabilità nel tempo e con la temperatura del valore stesso; correnti di perdita modeste ma non trascurabili nell'isolamento.

I due disegni e la foto illustrano al meglio, in tre condizioni diverse, il contenuto di un condensatore elettrolitico. I numeri riportati nei disegni sono specificati nel testo ma non corrispondono tra loro nelle due figure.

96 pagine, centinaia di foto e disegni

COME ORDINARLO

Ordinare TUTTO IN PRATICA L'ELETTRONICA è facile: basta fare un versamento di 9.000 lire sul conto corrente postale N° 11645157 intestato ad EDIFAI - 15066 GAVI specificando nella causale il titolo del manuale.
Può anche essere richiesto per posta (EDIFAI - 15066 GAVI - AL), per telefono (0143/642232) o per fax (0143/643462); in questo caso spediremo il manuale aggiungendo lire 4.000 per spese postali.

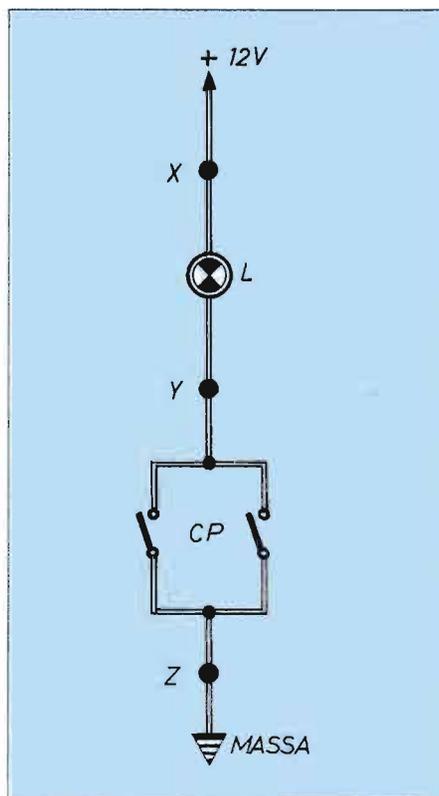
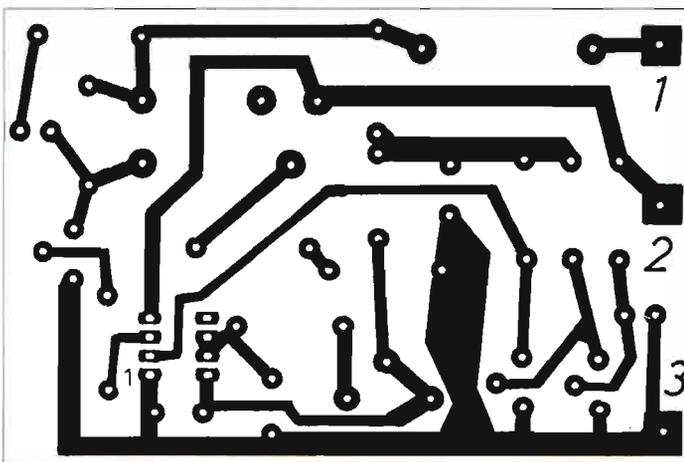
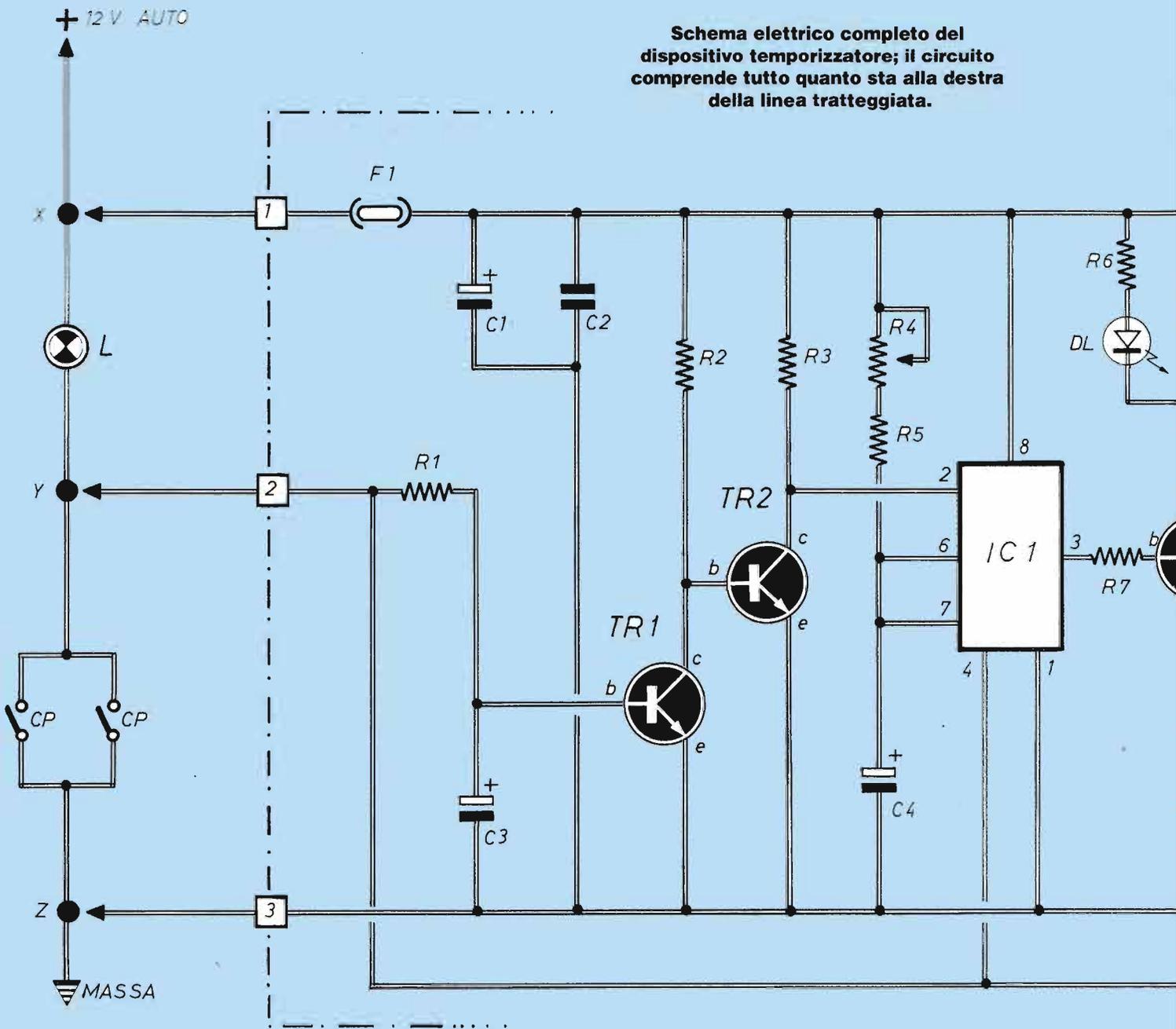
TEMPORIZZATORE PER LUCI DI CORTESIA

È un timer aggiuntivo che consente di prolungare l'accensione delle luci di bordo dopo che le portiere dell'auto sono state regolarmente chiuse. L'intervallo di tempo prima che la plafoniera si spenga può essere fatto variare tra 3 e 30 secondi. È necessaria grande cura nelle saldature per le continue vibrazioni cui è sottoposto.

Il circuito, che prevede un discreto numero di componenti, deve essere montato su basetta a circuito stampato. Trattandosi di un ispositivo da installare in auto le saldature devono essere ben fatte.

In tutte le automobili, quando si apre la portiera, si accende una luce interna per agevolare il posizionamento dei passeggeri; questo lo sappiamo tutti, come ben sappiamo che la luce, appunto "di cortesia", si spegne non appena la portiera viene chiusa.
Ecco però che la "cortesia" può non essere sufficiente, nel senso che ancora per qualche secondo alcune operazioni o gesti verrebbero meglio se fatti alla luce, e non al buio che piomba all'interno dell'auto alla chiusura della portiera.
Consideriamo poi che chi è presente con noi nell'auto, specie se si tratta di una compagna di viaggio, può avere qualche movimento o assestamento in più da fare.
Ecco quindi che la possibilità di tenere le luci accese ancora per una manciata di secondi dopo la chiusura delle portiere può tornare utile e comunque costituire un gesto simpatico e di vera cortesia; si tratta in definitiva di attuare un miglioramento dell'ospitalità a bordo-auto.
Si è quindi pensato di realizzare un circuito in grado di prolungare il tempo di accensione; ma prima di passare alla descrizione del nostro circuito, è utile occuparsi di quella che è la circuiteria normale, cioè di come si accendono le luci di cortesia nelle auto.
Nell'apposito stralcio di circuito il punto X è sempre collegato al positivo della batteria di bordo; L è appunto la lampada di cortesia, ma possono anche accendersene più d'una; il punto Y è invece quello al quale sono collegati assieme i contatti (CP) di un microinterruttore che si chiude quando la portiera si apre, accendendo la lampada L in quanto viene chiuso verso massa il circuito elettrico (ci si riferisce al punto Z, la massa dell'auto). Abbiamo così individuato i punti su cui è necessario intervenire per modificare l'accensione di questa luce.

30 SECONDI DI LUCE IN PIÙ

Passiamo ora all'esame dello schema elettrico secondo il quale è stato realizzato il dispositivo che presentiamo.
Attraverso un fusibile di sicurezza viene alimentato il nostro circuito, collegato,

»»

Schematizzazione dell'impianto di bordo per quanto riguarda l'accensione delle luci di cortesia CP sono i "contatti portiera".

Schema elettrico completo del dispositivo temporizzatore; il circuito comprende tutto quanto sta alla destra della linea tratteggiata.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame della basetta nelle sue dimensioni reali.

PRONTO BASETTA PAG 35

per quanto riguarda l'alimentazione, ai punti X e Z già presi in considerazione; il segnale di comando viene prelevato dal punto Y.

Per essere ancora più chiari, X è sempre a +12 V, Z è sempre a 0 V (negativo della batteria), Y invece può essere a +12 V (prelevati in serie alla lampada L) oppure a 0 V se uno dei CP è chiuso (e quindi L è accesa).

Ecco allora l'inizio del ciclo: se Y è a +12 V, TR1 va in saturazione, mandando bassa la base di TR2, che va quindi in interdizione; C3 serve ad evitare che siano dei disturbi casuali lungo i fili a provocare l'intervento.

TR2 interdetto significa che il suo collet-

TEMPORIZZATORE PER LUCI DI CORTESIA

Piano di montaggio del circuito stampato del nostro timer luci; da notare (per non dimenticarli) i due ponticelli alla sinistra di RL.

COMPONENTI

R1 = 4700 Ω
R2 = 15 KΩ
R3 = 3300 Ω
R4 = 470 KΩ (trimmer)
R5 = 15 KΩ
R6 = R7 = 1000 Ω
C1 = 100 μF- 63 Vl (elettrolitico)
C2 = 0,1 μF (ceramico)
C3 = 2,2 μF - 63 Vl (elettrolitico)
C4 = 47 μF - 35 Vl (elettrolitico)
TR1 = TR2 = BC107
TR3 = 2N1711
IC1 = 555
D1 = D2 = D3 = 1N4004
DL = LED
RL = relè MZP A FEME (10,5 V d.c.)
F1 = 1,6 A (5x20)

tore è sui 12 V (positivi); in queste condizioni l'uscita di IC1, opportunamente connesso al collettore di TR2, è a zero: si tratta del pin 3, collegato alla base di TR3, il quale non è in conduzione talchè RL risulta a riposo ed il suo contatto aperto.
Supponiamo ora che uno o più dei contatti CP si chiuda; TR1 e TR2 invertono il loro stato elettrico, andando a predisporre IC1 (un classico 555) per la sua funzione abituale di temporizzazione.
Quando si verifica la chiusura delle portiere (che tende a spegnere la L), TR1 e TR2 commutano di nuovo il loro stato elettrico: il piedino 2 di IC1 passa da zero a +12 V, e proprio questo passaggio fa partire il nostro temporizzatore.
L'uscita 3 di IC1 diventa allora positiva; TR3 satura attivando il relé, che chiude il suo contatto ponendolo in parallelo ai (o meglio, in sostituzione dei) contatti CP; dopo un breve tempo, regolabile grazie al trimmer R4, IC1 passa in stato di risposo, facendo disattivare il relè e spegnendo definitivamente le luci di cortesia.
Il ritardo appositamente introdotto può essere fatto variare fra 3 e 30 secondi circa; eventualmente (per utilizzi in altre applicazioni) questo tempo può essere raddoppiato mettendo C4 da 100 μF.
Un LED (DL) visualizza lo stato del relè, nel senso che, a LED acceso, corrisponde relè chiuso o eccitato.
Il diodo D1 posto in parallelo alla bobina del relè serve per impedire danni dalle eventuali sovratensioni che si formano all'atto della commutazione.
Importante è la soluzione circuitale che riguarda il collegamento del pin 4 di IC1: in stato di riposo, esso è collegato in modo da ricevere +12 V attraverso la lampada; quando il relè è attivato, D2 e D3 producono la caduta di tensione di 1,4 V , la quale garantisce l'esatto valore di polarizzazione del pin 4, e quindi l'esatto funzionamento del circuito.

BASETTA OBBLIGATORIA

Il dispositivo, non essendo di costruzione proprio elementare, è opportuno venga montato su una basetta a circuito stampato, così da avere la massima garanzia di mancanza di criticità nella sua realizzazione e di ripetibilità delle sue caratteristiche.
Si comincia col posizionare le resistenze, i due ponticelli che completano il circuito stampato nei pressi dei RL e lo zoccolo per l'integrato.
Per quanto riguarda i condensatori, tre su quattro sono di tipo elettrolitico, talchè essi vanno montati rispettando rigorosamente la polarità indicata sul loro corpo (in genere, si tratta del reoforo negativo).
I diodi hanno come riferimento una striscetta in colore stampigliata sul corpo »»

TEMPORIZZATORE PER LUCI DI CORTESIA

(di solito, in plastica) dalla parte del catodo.

Tutti e tre i transistor sono del tipo con contenitore metallico; quindi il riferimento per il montaggio è il dentino sporgente dalla base del contenitore, che indica sempre il terminale di emitter.

Restano ora da montare il portafusibile, assolutamente simmetrico, nonchè il trimmer R4 ed il relè RL, il cui posizionamento è obbligato.

Tre terminali ad occhiello completano il cablaggio ed il circuito è in grado di funzionare: basta ricordarsi di inserire IC1 nell'apposito zoccolo, rispettando la posizione del pin 1, contrassegnata dal leggero incavo circolare presente sul dorso del contenitore, presso un angolo.

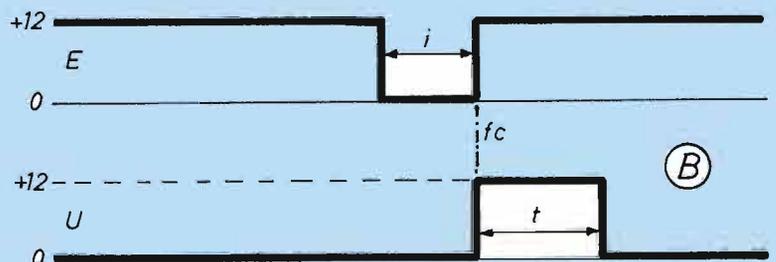
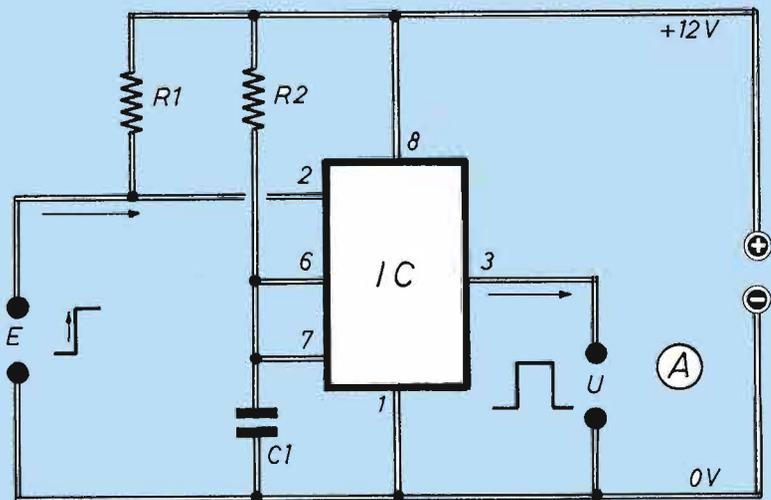
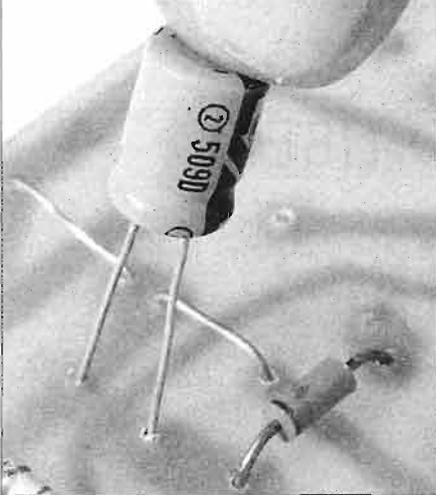
Una volta che sia stato controllato il circuito ed il suo funzionamento, si tratta di montarlo sull'auto in posizione comoda e acconcia: in funzione di dove viene allocato, si può definire se è necessario inserire la basetta in un adatto contenitore oppure lasciarla nuda (ma è sempre consigliabile in una scatola di plastica).

L'INTEGRATO 555 COME MO

Il funzionamento del nostro dispositivo come temporizzatore corrisponde al montaggio come multivibratore monostabile, per il quale l'integrato 555 è particolarmente predisposto.

Il circuito che corrisponde a questa funzione è indicato in figura A; il monostabile ha la caratteristica di assumere normalmente (cioè nella sua condizione di riposo) una condizione elettrica ben definita: nel nostro caso, l'uscita corrispondente al pin 3 è normalmente alla tensione di zero volt, in corrispondenza del fatto che l'entrata (pin 2) è collegata, via R1, al +12 V.

È appunto questo che mantiene bloccata l'uscita nella posizione zero, vale a dire che è questa l'unica posizione di stabilità del circuito.

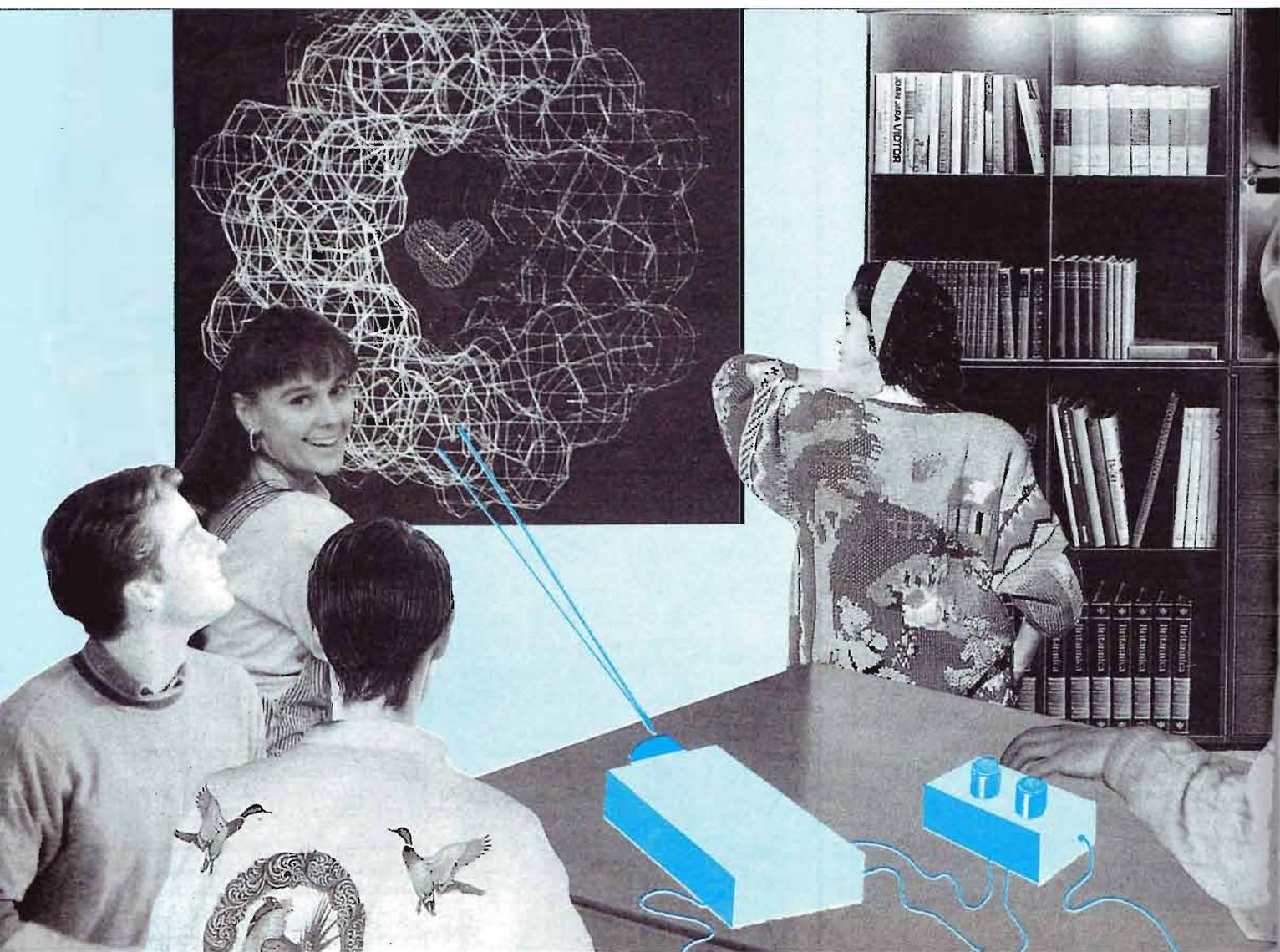
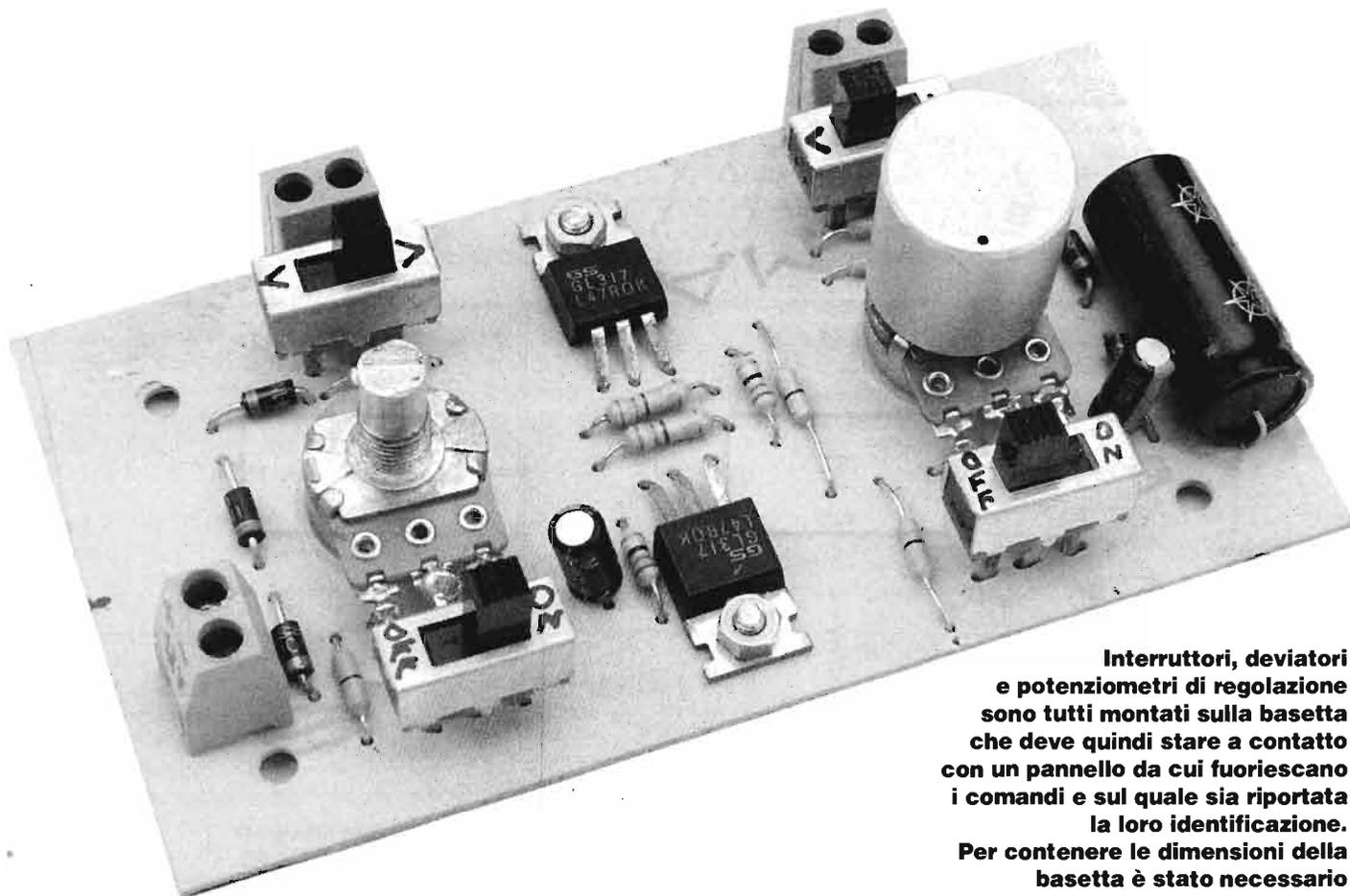
Supponiamo ora di portare l'ingres-

Tre dei 4 condensatori presenti in circuito sono di tipo elettrolitico (qui C1): occorre individuarne la polarità prima del montaggio.

NOSTABILE

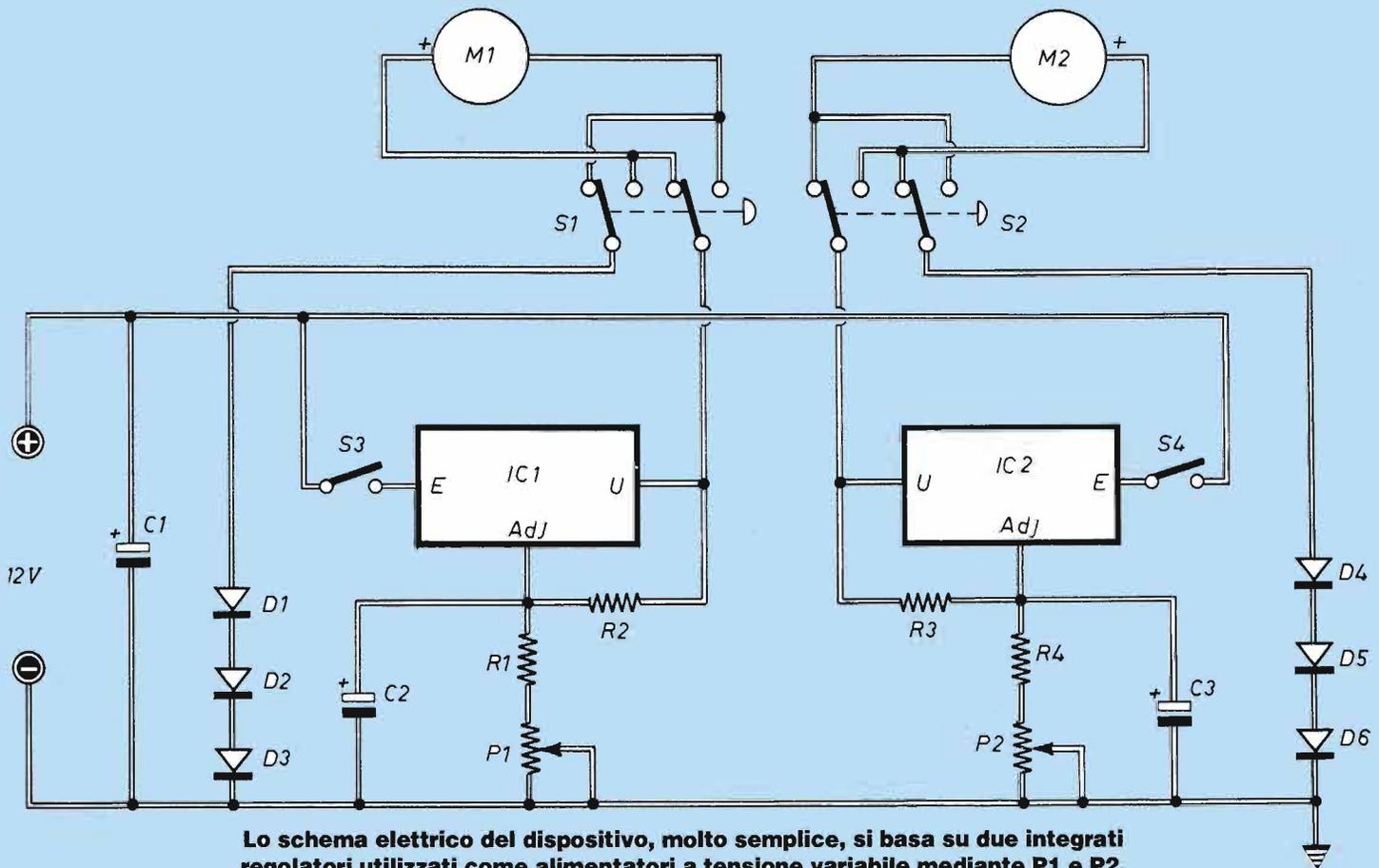
so (2) a zero volt; ancora non succede niente, l'uscita resta nella sua condizione di stabilità.
Le cose cambiano solamente nell'attimo in cui il pin 2 torna a + 12 V: è in corrispondenza del fronte in salita d'ingresso, cioè nell'attimo in cui 2 scatta a + 12, che il 555 commuta in uscita, portandosi anch'esso alla tensione di + 12 V.
A questo livello rimane per un tempo ben definito, risultante dal valore di R2 e C1; tutte queste fasi sono indicate graficamente nella figura B, in cui: "i" è l'impulso di comando, di qualsiasi durata nel tempo; "t" è il tempo in cui il monostabile rimane ON; "fc" è il fronte di comando da zero a 12 V, che è quello che comanda l'inizio della temporizzazione "t".
Per calcolare il tempo in cui il circuito resta in condizione ON si usa la formula: $t = 1{,}1 \cdot R2 \cdot C1$.
Per ottenere "t" in secondi, R2 deve essere espresso in ohm e C1 in farad; lo stesso risultato si ottiene se R2 si esprime in megaohm e C1 in microfarad (a scelta, come risulta più comodo). Per concludere, finito l'effetto della temporizzazione, il 555 ritorna allo stato iniziale, per attendere un nuovo impulso di comando.

Nel circuito A vediamo la configurazione circuitale del 555 come monostabile. In B vediamo le fasi in cui si trova l'IC in entrata ed uscita ("i" è l'impulso di comando, "t" il tempo in cui il monostabile rimane ON).

EFFETTI LASER DA DISCOTECA

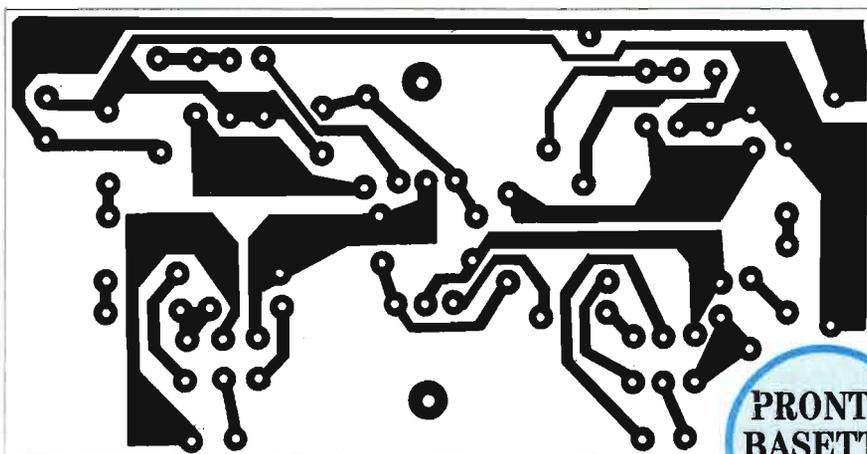
Un circuito che, in combinazione con il tubo laser presentato nello scorso numero di Elettronica Pratica, consente di proiettare su una parete spettacolari disegni luminosi in continuo movimento. Tutti i dispositivi vanno montati su un unico supporto a formare un vero banco ottico per laser show.

Interruttori, deviatori e potenziometri di regolazione sono tutti montati sulla basetta che deve quindi stare a contatto con un pannello da cui fuoriescano i comandi e sul quale sia riportata la loro identificazione. Per contenere le dimensioni della basetta è stato necessario prevedere 7 ponticelli dal lato componenti.

Le discoteche più di moda sfoggiano spesso effetti luce veramente eccezionali, tra cui, forse primo per spettacolarità, il laser show. Come al solito ci siamo messi al lavoro per poter dare ai nostri affezionati lettori la possibilità di realizzare un tale effetto. Il costo del dispositivo, se già possediamo il proiettore laser, è molto basso; occorre solo un poco di pratica elettronica e di montaggio meccanico.
Ricordiamo che nello scorso numero di Elettronica Pratica abbiamo presentato un proiettore laser professionale adattissimo a questo progetto (a tale proposito ribadiamo che è pericoloso puntare il fascio laser negli occhi).
Il circuito qui descritto deflette, mediante motorini collegati a specchietti, il fascio di uscita del tubo laser e, a causa della percezione dell'immagine sulla retina, possiamo tracciare a parete disegni molto coreografici formati da spirali, triangoli e cerchi mutevoli.
Due potenziometri e altrettanti deviatori riescono a creare più di mille figure. Ogni motore, se posto in movimento, genera un cerchio; due insieme producono figure complesse: variando le velocità di uno o entrambi i motorini queste mutano continuamente. I controlli a slitta invertono il senso del motore così da avere figure rotonde, appuntite o triangolari.
L'alimentazione del circuito è 12 V cc, prelevabile da alimentatore stabilizzato da rete 1A 12 V cc.
Per avere effetti ancora più suggestivi possiamo proiettare i fasci di luce su specchi lineari a parete: vedremo i raggi moltiplicarsi in tutte le direzioni.
All'estremità del tubo laser viene emesso un raggio di tipo monocromatico coerente, ovvero di minimo diametro che resta un puntino anche se proiettato a distanza; ebbene interponendo specchietti lungo il cammino del raggio otteniamo la deviazione dello stesso.
Per questo motivo se usiamo due specchietti rotanti (a motore) leggermente disassati dalla puleggia, le risultanti deviazioni del raggio sono due e formano ognuna un cerchio proiettato. Il lavoro meccanico sta nell'incollare gli specchietti sulle pulegge degli alberi dei motorini, con mastice istantaneo cianoacrilico, ma soprattutto nel posizionamento dei motori: a seconda della loro ango- »»

Il motore adatto al nostro scopo non deve essere dotato di regolazioni elettroniche interne: se ci sono vanno scollegate. Sull'alberino d'uscita vanno montati una minipuleggia ed un piccolo specchietto.

Lo schema elettrico del dispositivo, molto semplice, si basa su due integrati regolatori utilizzati come alimentatori a tensione variabile mediante P1 e P2. I circuiti di comando dei due motori hanno in comune solo l'alimentazione.

COMPONENTI

R1=R4= 82 Ohm 1/4W
R2=R3= 220 Ohm 1/4W
P1=P2= 4.7 K Ohm (pot. lin.)
C1= 1.000 µF 25V elettrolitico
C2=C3 = 1µF 16V elettrolitico
D1=D2=D3=D4=D5=D6= 1N4001
IC1=IC2= LM317
S1=S2= doppio deviatore a slitta
S3=S4= deviatore singolo a slitta
M1= M2= motorini per uso audio senza controllo bidirezionali a 12Vcc
Come componenti ottici occorrono due specchietti da vetraio quadrati 1 cm di lato,due staffette di fissaggio per i motori, alcune staffette fissaggio tubo laser (preferibilmente plastiche per limitare effetti capacitivi).

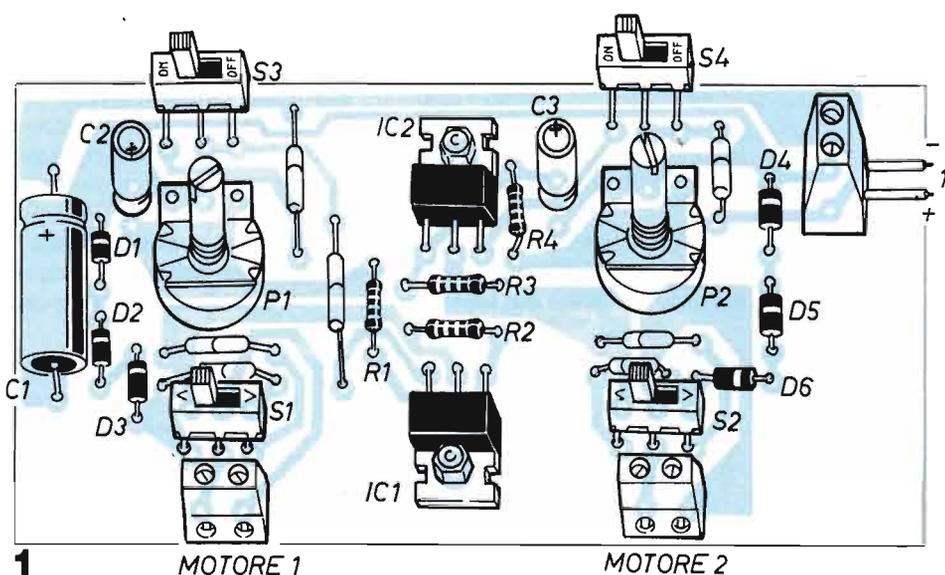
Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

PRONTO BASETTA PAG 35

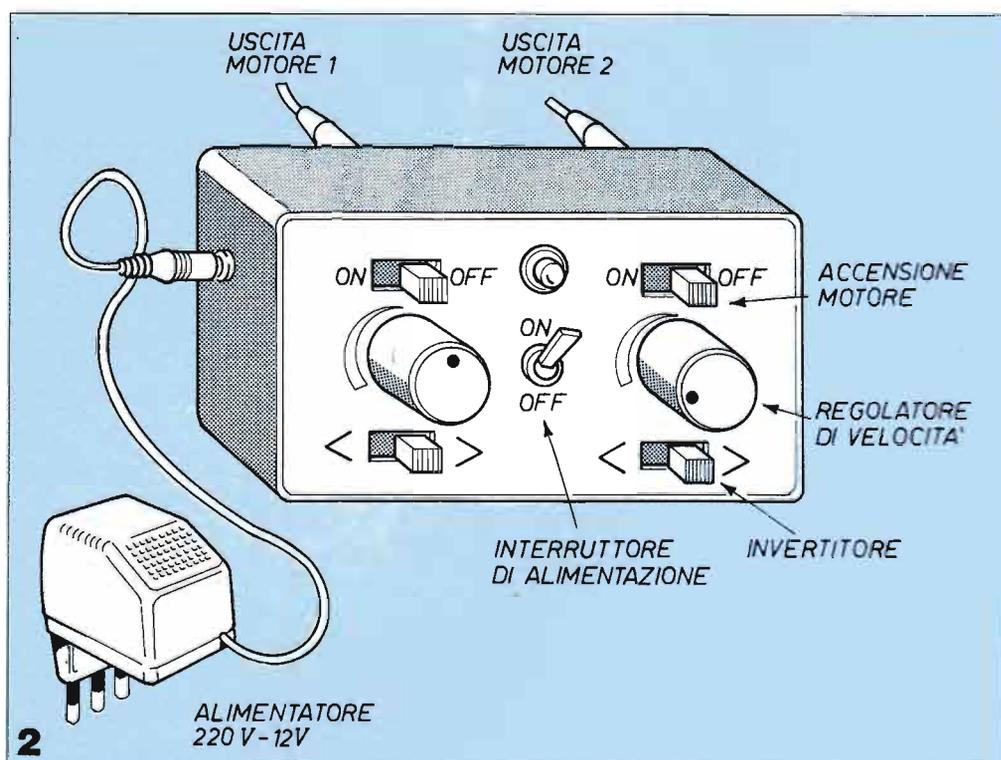
lazione possiamo ottenere un raggio perpendicolare o parallelo al tubo.
Il circuito atto a pilotare indipendentemente i due motorini, con controllo manuale di velocità e di senso di marcia, è realizzato con soli due integrati regolatori utilizzati come alimentatori a tensione variabile, mediante P1 e P2.

CONTROLLO SEPARATO

S1 ed S2 controllano il senso di marcia del motore, S3 ed S4 sono interruttori di accensione. D1, D2, D3 per il primo motore e D4, D5, D6 per il secondo fanno sì che il motore sia fermo al minimo della regolazione. L'integrato regolatore LM317 è ottimo e protetto ma dispone di una minima uscita di circa 1,5 V cc.
Per avere migliori risultati occorre usare motorini in corrente continua privi di controllo meccanico o elettronico di velocità interno, con doppio senso di rotazione; se il motore è dotato di controllo è necessario smontare quest'ultimo e renderlo inattivo. C1 infine filtra la tensione continua di alimentazione.
Per avere un montaggio compatto e di

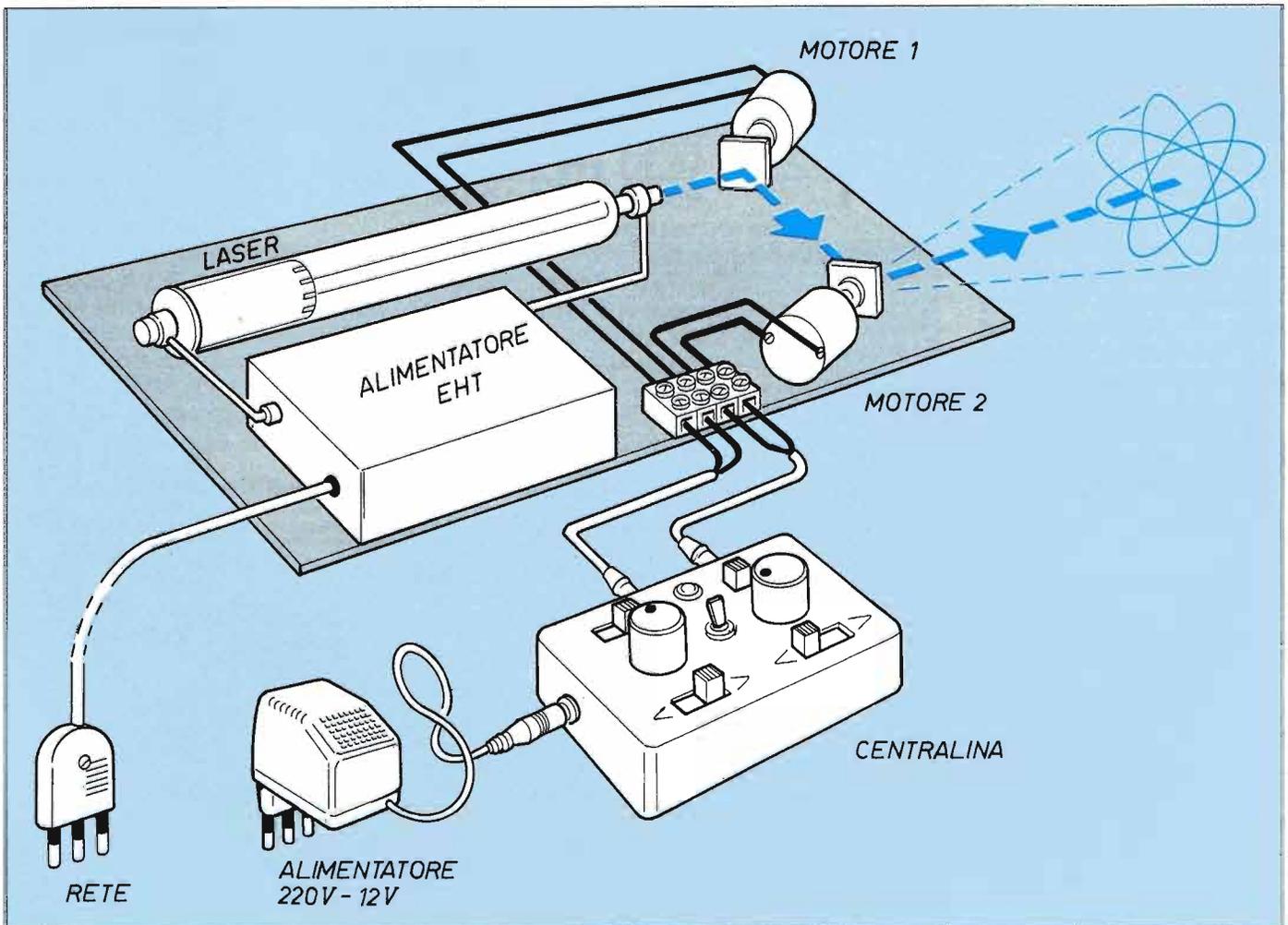
piccole dimensioni, senza peraltro ricorrere a stampati doppia faccia ramata, si è fatto largo uso di ponticelli realizzati con spezzoni di filo nudo da 0,6 mm (reofori rimasti dal taglio dei componenti).
Questi sono in tutto sette ed un poco sparsi sulla basetta. Sia i deviatori che gli interruttori, come pure i potenziometri, sono montati sulla basetta stampata. Come sempre si montano per primi i resistori e per ultimi i circuiti integrati che non sono da dissipare. Tre morsetti a due posti con viti facilitano le connessioni a filo.
Come alimentatore da rete basta un comune 12 V 1 A con box a spina: anche se stabilizzato grossolanamente nulla accade. Dopo avere controllato le polarità dei componenti e le stagnature, inscatoliamo la basetta in un contenitore tipo mixer inclinato.
Occorre prevedere i fori per le manopole di controllo e magari una spia di tensione con interruttore.
Sul retro sistemiamo un connettore jack per alimentazione femmina a pannello uguale a quello del nostro alimentatore da spina. Un altro connettore a 4 poli, (un DIN per stereofonia va benissimo) collega il filo di interfacciamento con i motori. La lunghezza di questa connessione dipende dall'ubicazione del banco ottico del laser e del centralino. Anche parecchi metri di cavo non impongono particolari schermature; quattro cavi da 1 mm sono sufficienti.
Prendiamo un pianetto di alluminio da 60 x 25 cm, e fissiamo il tubo laser ad una delle estremità con clip e fascette, bloccando anche il relativo alimentatore ad alta tensione. Si accende quindi il laser e, individuato il fascio, lo si intercetta con il primo motore in modo che il puntino risulti al centro dello specchietto. Ora, vista la direzione di deviazione, si pone l'altro specchio sempre in modo che il puntino rimanga al suo centro.
Variamo la posizione dei motorini in modo da avere uscita a 90° o assiale: la distanza ottimale tra gli specchietti è di circa 1,5 cm. Se l'assemblaggio è a

»»

1: il piano di montaggio evidenzia come tutti i componenti, deviatori, potenziometri ed interruttori compresi, trovino posto sulla basetta, pur di piccole dimensioni. Per i collegamenti esterni si sono usati morsetti a vite per circuito stampato.

2: applicando il circuito ad un pannello opportunamente forato, otteniamo un quadro completo e facile da azionare. Conviene prevedere un interruttore di alimentazione e un led spia che individui l'attivazione del dispositivo. Sul lato o sul retro della scatola prevediamo gli attacchi per alimentatore e motori.

posto, proviamo a ruotare lentamente uno e poi l'altro specchietto, facendo in modo che in nessun caso il raggio esca dalla portata dello specchio successivo. Non resta ora che bloccare i motori al banco con colla rapida e resistente (ad esempio Boston Forte Presa).
Dopo alcune ore verifichiamo che nulla si sia spostato, accendiamo il laser, diamo tensione ai motori e godiamoci lo spettacolo.
Sarebbe opportuno creare un contenitore per tutto il banco ottico in modo che né il laser, né gli specchi possano essere contaminati dalla polvere.
I disegni proiettati, già di per sè molto belli, se uniti a fumo ambiente, anche di poche sigarette, sono accompagnati da raggi di luce solcanti l'ambiente, coni luminosi, ventagli tridimensionali, veri e propri effetti "stellari".

COME USARLO

Per rendere ancora maggiore l'impatto visivo possiamo proiettare i fasci su una sfera a specchietti tipo discoteca mossa da un motore molto lento. Con luce di sottofondo viola (lampada UV di Wood) il colore rosso del fascio risalta all'occhio in modo maggiore.
Come al solito questa realizzazione non è altro che la base su cui cominciare ad elaborare il progetto; quindi al lavoro.
I tubi laser sono reperibili presso i mercatini di elettronica, generalmente usati o di seconda scelta: se perfetti costano oltre le trecentomila lire, in offerta anche la metà. Spesso sono corredati di alimentatore dedicato ma certamente possiamo realizzare quello da noi proposto nello scorso numero della rivista.
Il tubo laser da noi utilizzato è stato acquistato presso la ditta Spectral di San Lazzaro di Savena, Via Palazzetti, 5-tel. 051/6257960. Gli specchietti posti sui motori sono semplici vetri specchiati sul retro: con specchietti alluminati si avrebbero meno perdite ma è difficile reperire simili elementi in piccole quantità. Infine una nota importante: non puliamo gli specchi del laser altro che con un batuffolo di cotone o un cleaner dry per lenti da occhiali, mai con abrasivi o acidi e soprattutto mai con il laser in funzione: saremmo colpiti da una scarica di oltre 1 kV.

Tubo laser con relativo alimentatore, motorini e centralina di controllo vanno tutti collegati tra loro a formare un vero banco ottico per laser show. Gli specchietti devono risultare abbastanza vicini tra loro (circa 1,5 cm) e dall'uscita del tubo poichè il fascio generato dal laser non deve mai sconfinare dagli specchietti anche attivando il movimento.

Ai lettori che ci telefonano per avere informazioni sul loro abbonamento

Per guadagnare una ventina di giorni
potete comunicarci
l'avvenuto pagamento a mezzo fax
trasmettendoci una copia leggibile
della ricevuta del versamento postale,
specificando con chiarezza tutte le informazioni
utili: daremo subito corso all'abbonamento

Il nostro numero di fax è

0143/643462

AI LETTORI

per servirvi meglio

1

Per avere risposte rapide inviateci comunicazioni brevi e su cartoline postali

2

Per ordini a mezzo conto corrente postale indicate sempre nella causale le pubblicazioni richieste

grazie

LED CHE LAMPEGGIA DALLA RETE

Invio lo schema di un semplice monitor che permette di far lampeggiare un LED direttamente con tensione di rete utilizzando un solo diac e pochi altri componenti passivi.
Il funzionamento è semplice: quando la tensione ai capi del condensatore C1 raggiunge il valore di innesco del diac, questi conduce e scarica C1 stesso, attraverso la resistenza limitatrice R2, sul LED, facendolo lampeggiare.
Il condensatore C1 scarico si ricarica attraverso la resistenza R1 per ricominciare il ciclo. Il diodo al silicio, della serie 1N4003 ÷ 7, raddrizza la sinusoide della tensione di rete e "crea" la massa del circuito.
Per variare la frequenza del lampeggio si possono fare esperimenti con R1, ricordandosi di non scendere a valori troppo bassi, mentre il condensatore C1 determina soprattutto la durata del flash del diodo LED.
Attenzione, il circuito è percorso dalla tensione di 220 V quindi è indispensabile maneggiare con cura la basetta su cui è montato il circuito.
A questo proposito è importante che il tutto venga inserito in una scatola in plastica di adatte dimensioni così che non possa verificarsi il pericolo di un contatto accidentale.

COMPONENTI

R1 = 100 KΩ
R2 = 470 Ω
C1 = 100 µF - 63 V (elettrolitico)
D1 = 1N4004
DL = LED rosso
DIAC = 220 V

Claudio Caravita di Argenta (FE) ha realizzato questo semplice ma originale lampeggiatore a led dalla rete luce che gli è valso il set di prodotti per saldare Elto in palio questo mese per la realizzazione più interessante.

Il circuito può essere tranquillamente montato su un qualsiasi supporto isolante con cablaggio volante per i 6 componenti necessari. Attenzione a maneggiare il dispositivo quando è sotto tensione poichè in alcuni punti circolano 220 V.

Il cuore del lampeggiatore è un diac che lascia passare corrente verso il led solo quando il condensatore elettrolitico C1 si è caricato abbastanza da raggiungere la sua tensione di innesco. Finita la scarica C1 si ricarica e il ciclo ricomincia.

LUCE ANTI BLACK-OUT

R1 = 100 Ω / 2 W
R2 = 220 Ω / 2 W
R3 = 1 KΩ
C1 = 100 nF - 63 V (ceramico)
SCR = C106Y
D1 = D2 = 1N4004
LP1 = Lampada 12 V (pochi watt)
T1 = trasformatore 12 V secondario

Il semplice circuito che ci presenta **Alessandro Milanesi** di Forlì è stato realizzato per prevenire gli inconvenienti di un improvviso black-out; esso rende disponibile una tensione di 12 V cc, ricavata da una batteria, la quale è mantenuta sotto carica partendo dalla tensione alternata di un trasformatore da rete.
Quando la tensione di rete è regolarmente presente, C1 si carica attraverso R1 e D1, il quale funge da rettificatore così da creare una tensione negativa sul gate dell'SCR, che non può innescare, cosicchè la lampada rimane spenta.
Allo stesso tempo, D2 (attraverso R2) provvede a ricaricare la batteria.
Nel momento in cui viene meno la tensione di rete, C1 si scarica ed SCR innesca grazie alla corrente di batteria che arriva al gate attraverso R3; ora che SCR è in conduzione, la lampada si accende.
Lo spegnimento della lampada è automatico col ritorno della tensione di rete, che polarizza negativo il gate dell'SCR.
Volendo, si possono collegare più lampade di emergenza in parallelo, nel caso si vogliano tenere illuminati più locali.
Per il montaggio una basetta millefori va benissimo; a lavoro finito, si provvede ad inscatolare il circuito in adatto contenitore (in plastica).

ALLARME PER STUFE A GAS

Peter Trentin ci ha inviato questo utilissimo circuito di sicurezza.

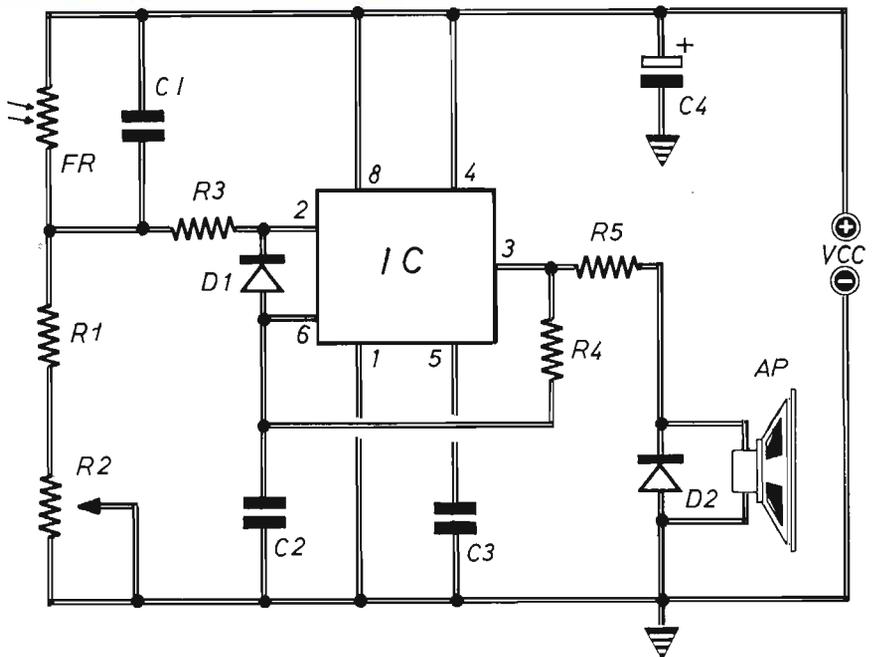
Il circuito che ci invia **Peter Trentin** di Pontedera (PI) costituisce una sentinella che sorveglia in continuazione la presenza della fiammella in una stufa a gas: se questa, per un motivo qualsiasi , dovesse spegnersi, il dispositivo dà immediatamente l'allarme, onde evitare pericolose fughe di gas nell'ambiente.
Il circuito, essendo direttamente alimentabile con pila o batteria (ad una tensione compresa fra 9 e 15 V), può essere particolarmente utile anche per le roulotte, ove i rischi di fughe di gas o l'inconveniente di restare senza riscaldamento sono sensibilmente più probabili. L'elemento sensore è in questo caso un fotoresistore, collegato come dispositivo di scatto ad un NE555 utilizzato come comparatore; quest'ultimo è in grado di pilotare direttamente con la nota da esso generata (circa 1000 ÷ 2000 Hz) un piccolo altoparlante. Una basetta millefori e una adatta scatoletta in plastica completano il montaggio.

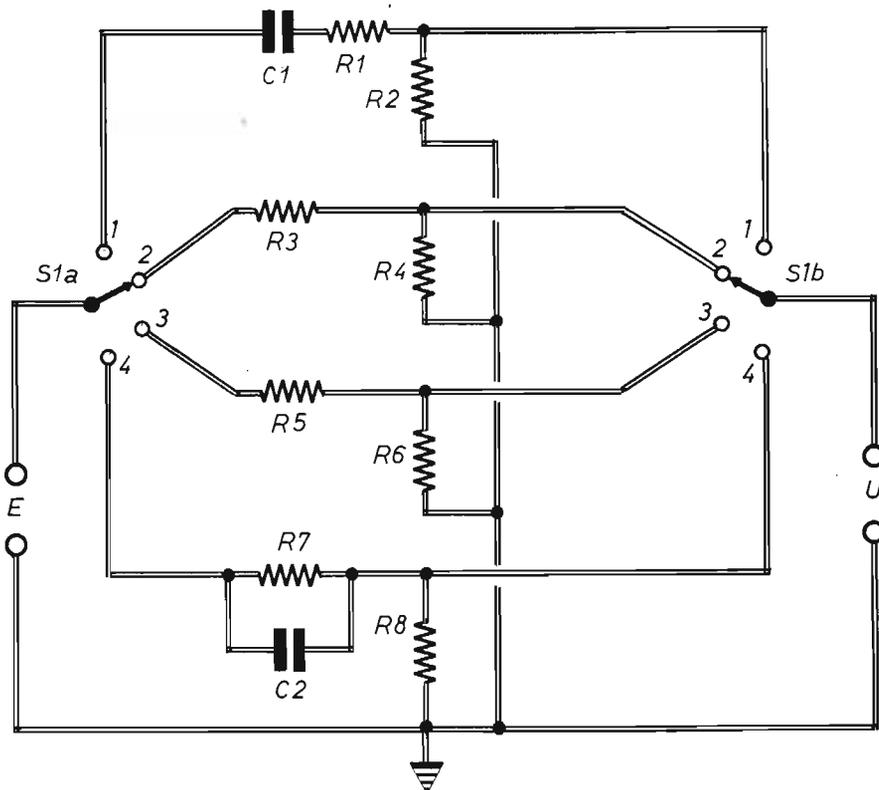
Per chi collabora

Tutti i lettori sono invitati ad inviare un loro progetto, semplice e inedito, che non impieghi più di 15 componenti elettronici. Le realizzazioni (una breve spiegazione, qualche disegno, le generalità ed una foto tessera dell'autore) devono essere inviate a ELETTRONICA PRATICA - EDIFAI - 15066 GAVI (AL): a tutti i partecipanti sarà spedito un utile omaggio. Ogni mese il progetto migliore verrà pubblicato e premiato con una utilissima confezione di prodotti Elto contenente: una vernice protettiva spray, un congelatore spray, un puliscicontatti spray, un lubrificante spray e un rocchetto di stagno per saldare da 250 g.

W L'ELETTRONICA!

R1 = 10 kΩ
R2 = 1 MΩ (trimmer)
R3 = 47 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 100 Ω
C1 = 1000 pF (ceramico)
C2 = 33.000 pF (ceramico)
C3 = 10.000 pF (ceramico)
C4 = 10 µF - 25 Vl (elettrolitico)
D1 = D2 = 1N4148
IC1 = NE555
FR = fotoresistore
AP = altoparlante 4 ÷ 8 Ω

Questo semplice allarme per stufe a gas è stato realizzato da Peter Trentin.

R1 = 47.000 Ω
R2 = 47.000 Ω
R3 = 4.700 Ω
R4 = 47.000 Ω
R5 = 12.000 Ω
R6 = 1.500 Ω
R7 = 33.000 Ω
R8 = 47.000 Ω
C1 = 47.000 pF
C2 = 47.000 pF

I 4 contatti del selettore servono per la radio (1), il registratore (2), il giradischi (3) e la chitarra elettrica o altri strumenti musicali (4).

FILTRO D'INGRESSO

A **Sebastiano Barbirato** di Poggio Renatico (FE) piace molto il mondo della musica in generale: si diletta diverse volte a realizzare equalizzatori, filtri e aggeggi simili; fra le varie realizzazioni sperimentali, è anche riuscito a mettere a punto un circuito che è risultato molto utile e funzionale, pure se estremamente semplice e costituito da soli resistori e condensatori.

Il commutatore d'ingresso consente di selezionare le varie funzioni, che servono per le entrate: radio, testina magnetica, testina piezoelettrica ed infine chitarre o altri strumenti musicali. Il circuito, oltre che molto semplice di per sé, è anche realizzato con componenti e valori facilmente rintracciabili: le resistenze sono tutte da 1/4 di watt ed i condensatori possono essere in poliestere o mylar.

Il tutto si presta ad essere montato su una basetta millefori, da inscatolare in opportuno contenitore; il circuito va poi collegato in entrata alle fonti sonore ed in uscita ad un preamplificatore (se il segnale in entrata fosse stereo, occorrono evidentemente due di questi filtri) usando i normali cavetti per BF; servono i connettori adatti.

Compilate il modulo sotto riportato, indicando chiaramente il vostro indirizzo ed il numero di telefono. Ritagliatelo ed inviatelo, in busta chiusa a: ELETTRONICA PRATICA - 15066 GAVI (AL). L'annuncio verrà pubblicato gratuitamente nel primo fascicolo raggiungibile della rivista.

il mercatino

VENDO ricevitore VHF nuova elettronica LX 935 con an-
e cavo RG58 + alimen-
variabile da 4 a 30V 5 ampere a L. 200.000
Cartei Andrea
Via Pisana 519-D
50018 Scandicci (FI)
tel. 055/721104

VENDO Sinclair ZX Spectrum + 2A 128K + 25 cassette giochi e programmi + joistick, pistola ed istruzoni in italiano, tutto a L. 100.000 causa inutilizzo.
Di Clemente Mario
Via Montorio 23
64100 Teramo
tel. 0861/243398

VENDO Communic Test set IFR FM/AM 1500 N. 3 WT Standard C834N FM 146 160 MHz 2W computer quaderno + stampante Citizen PN48 portatile, ponte radio VHF/FM batterie rete completo.
Di Berto Antonio
Via S. Sebastiano 3
S Damiano (AT)
tel. 0141/975021 - 595449

VENDO scatola piena di integrati nuovi computeristica e vario, valore commerciale L. 4.000000 cedo a L. 300.000.
Nolè Roberto
Via Mazzini 23
10020 Cambiano (TO)
tel. 011/9441918 (serali)

VENDO causa inutilizzo tappeto mobile Beta Carnielli computerizzato, multifunzione, professionale, ottimo stato, prezzo da concodare.
De Marco Francesco
Viale Olimpico 100
P.co Cerimele
81031 Aversa (CE)
tel. 081/8906205

CEDO indirizzato per pubblicare annunci gratuiti su oltre 200 testate giornalistiche su tutto il territorio nazionale.
Fabbri Francesco
Via Statale 188
50040 Seano (FI)
tel. 055/8705032

VENDO enciclopedie (Jackson, Peruzzo Editore), libri (Jackson, JCE, Hoepli, Calderini) e riviste di elettronica (Progetto 1/87÷1/88 e varie) come nuovi, invio lista ad interessati.
Salvatore Raffaele
Via Brescia 18/5
38020 Presson
di Monclassico (TN)
tel. 0463/973280

ESEGUO montaggi di apparechiature elettriche kit e scatole di montaggio a mio domiclio in massima serietà.
Papania Angelo
Via Vittorio Emanuele
Orlando 8
90010 Finale
di Pollina (PA)
tel. 0921/26442

VENDOricevitore TV satellite Philips in kit premontato, stereo, ottima qualità e semplice realizzazione a sole L. 90.000.
Collini Benedetto
Via Passolanciano 17
65124 Pescara
tel. 0330/314026

VENDO videocamera adatta citofono o controllo ambienti di lavoro o simile, dotazione video telecamera trasformatore cavo 80 mt ancora imballato nuovissimo L. 400.000.
Nolè Roberto
Via Mazzini 23
10020 Cambiano (TO)
tel. 011/9441918 (serali)

REALIZZIAMO su richiesta luci psichedeliche.

Compilare in stampatello, senza abbreviazioni, lasciando una casella bianca fra ogni parola.

Le fotocopie non saranno ritenute valide.

Indirizzo completo (in STAMPATELLO)

NOME .... COGNOME .... CAP. ....
CITTÀ .... VIA .... TEL. ....

Denitto Gabriele
Via Leuca 1
72023 Mesagne (BR) o telefonare a Fina Marco
0831/323928

VENDO TX 88 108 MHZ 2 eccitatori + 3 lineari, offertissima.
Pagliano Arturo
Via Ariosto
50054 Fucecchio (FI)
tel. 0571/23878 (ore pasti)

VENDO valvole nuove tipo AZ1 EL3 EBC3 EL6 ECH3 ECH4 AL4 ER2 EF9 EL2 WE12 AK1 VCL11 EL34 EL84 6C33CB 807 E81CC E82CC E83CC E88CC ed altre.
Franco Borgia
Via Valbisenzio 186
50049 Vaiano (FI)
tel. 0547/987216

VENDO Amiga 500 completa di accessori + 150 giochi assortiti, Mega Driver completo + 6 giochi, MSX Philips 80-20 espandibile System completo + 50 giochi massima serietà.
Matteo Bolognesi
Piazza Mazzini
48021 Lavezzola (RA)
tel. 0545/80639
(dalle 18 alle 19)

VENDO tester, provacircuiti, analizzatore elettronico dalla Elettra, tester Russo, altoparlanti, autorado RTX 27MHI non omologato, riviste radio a transistor, ecc.
Paolo Conditi
Via Kennedy 15
15055 Pontecurone (AL)
tel. 0131/886493

CERCO lineare TV III banda da 10 a 20W in buone condizioni; propongo cambio ricevitore da 0 a 1200 MHz funzionante.
Cascio Filippo
P.za Donizetti 4
91028 Partanna
tel. 0924/87833

CERCO telefono senza fili guasto marca Jetfon.
Crispi Dino
Via Bolognese 39
40035 Castiglione dei Pepoli
tel. 0534/96060

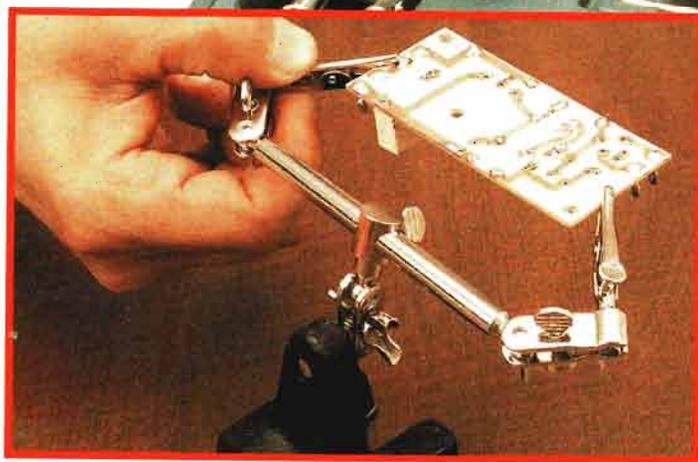
CERCO ricevitori e ricetrasmettitori antichi e moderni (anche con piccoli guasti) scambio con materiale elettrico ed elettronico.
Mereu Alfeo
Via Flumendosa 8
09070 Narbolia

CERCO valvole 1N5GT 1A7GT, 1Q5GT in cambio di altre valvole americane o europee.
Grazioli Dario
Via Roma 14
24049 Verdello
tel. 035/871104

CERCO corso completo Scuola Radio Elettra o Istituto di elettronica generale, solo volumi.
Bianchi Pietro
Via Galileo 8
70019 Triggiano (BA)

CERCO anche carcassa Surplus BC611 anche solo telaio.RTX VHF Palmare Multipalm 2 FDK, purchè a basso prezzo, offro max L. 50/60.000 anche non funzionante.
Cagiada Giulio
Via Gezio Calini 18
25121 Brescia

CERCO Yaesu FT 4700 RH annuncio sempre valido.
Morabito Achille
Siena - tel. 0577/332400

CERCO alimentatore caricabatterie A-C 20E per telecamera Hitachi UM500E anche guasto purchè integro in ogni sua parte.
Donati Sarti Stefano
Via dei Pescioni 24
52100 Arezzo
tel. 0575/34505 (ore pasti)

ELETTRONICA
REGALA
PRATICA
contiene 8 indispensabili attrezzi!
LA SALDATURA IN VALIGETTA
A CHI SI ABBONA PER IL 1995
Lo scaletto di montaggio migliora la precisione di lavoro.
ELETTRONICA PRATICA regala quest'anno a chi si abbona per la prima volta o a chi rinnova il suo abbonamento un altro indispensabile pezzo del laboratorio di chi fa elettronica: una preziosa valigetta, del valore di più di 50.000 lire, con tutto l'occorrente per saldature perfette. La valigetta contiene: un saldatore istantaneo da 100 W, un saldatore a stilo da 300 W, una punta di ricambio per saldatore, un rotolo di stagno in filo, una pompetta aspirastagno per dissaldare, un raschietto a doppia lama, un appoggio per saldatore ed un supporto speciale per minimontaggi.
Un fascicolo di ELETTRONICA PRATICA costa 6.500 lire, in un anno 6.500x11 fanno 71.500 lire; a quest'importo occorre aggiungere un parziale contributo alle spese di spedizione; tu paghi in tutto 79.000 lire. La valigetta per saldare è completamente gratis!
11 riviste di ELETTRONICA PRATICA direttamente a casa tua per sole 79.000 lire.
Gratis la valigetta per saldare